

T46

136

SSAB

MAPS AND DIAGRAMS

A631

GEOLOGY

Nya brottområden för Kvarntorps oljeverk.

De brottområden med rik skiffer, som inom den närmaste tiden kunna tagas i anspråk i Kvarntorps närhet äro:

- 1) Fortsättning av det nuvarande brottet österut fram till Ekebylandsvägen.

Skifferinnehåll o:a 1 million ton.
Genomsnittligt jorddjup knappt 3 m.
Genomsnittsavstånd till krossen 1,1 km.

- 2) Ytterligare fortsättning på andra sidan Ekebylandsvägen till Sköllerstavägen.

Skifferinnehåll minst 2 millioner ton.
Genomsnittligt jorddjup 5 m.
Genomsnittsavstånd till krossen 1,5 km.

- 3) Nytt brott söder om verket fram till Kumlavägen.

Skifferinnehåll 3 millioner ton.
Genomsnittligt jorddjup 5,5 m.
Genomsnittsavstånd till krossen 0,6 km.

Skifferns (ugnsgodsets) oljehalt är i alla dessa fall ungefär detsamma eller 6,2 - 6,3 %. Översikten visar att när inom ungefär ett år det nuvarande brottet nått Ekebyvägen, måste man vara klar att börja i något av de två andra brottområdena. Området vid Sköllerstavägen har, särskilt i början, mindre jordtäcke än området söder om verket, men å andra sidan är avståndet till krossen större. En förlängning av vägsträckan på 900 m motsvarar för skiffer och orsten från 1 kvm mark (i genomsnitt 16 t) och 10 öre tonkilometern 1,40 kr eller lika mycket som $1\frac{1}{2}$ m extra jord. Då jordtäcket i genomsnitt ej är $1\frac{1}{2}$ m större över det södra området än över det östra, synes det södra området vara det som först bör tagas under brytning. Jordrymningen per ton ugnsgods kommer att bli ungefär dubbelt så stor som i det nu pågående brottet och störst i början, varför brottets öppning bör påbörjas snarast möjligt. Detta kan lämpligen ske genom att anskaffa aggregat för en dubbelt så stor avrymning som för närvarande pågår.

Då det södra brottområdet är det mest aktuella, har dess skiffertillgångar och jordavrymningsförhållanden m.m. beräknats mera ingående. En beräkning av samma noggrannhetsgrad för övriga områden inom koncessionen är ej möjlig förrän koncessionskartan, särskilt höjdkurvläggningen och vissa kompletterande borrhningar och jorddjupsbestämningar, blivit utförd.

Det södra brottets viktigare data återfinnas på kartan. Det kan lämpligen efter sitt läge intill Högtorpskullen benämnas

Högtorpsbrottet, det nu pågående Östersättersbrottet och det östra Kävestabrottet.

Högtorpsbrottet begränsas i norr av cementvägen och rörledningarna söder om fabriksområdet, inom vilket 100- 200.000 t skiffer kvarlämnats, i väster av Högtorpskullens mäktiga jordmassor, i söder av Kumlalandsvägen och mer än 2 m övertäckning av fattig skiffer och i öster av Östersättersbrottet.

I norr har ett område undantagits för Kvarntorps gård och gamla ekar samt branddammen. Under detta område ligger ej fullt 100.000 ton skiffer med 6,6 % olja. Om en del av Högtorpsbrottet intill Kvarntorp ej igenfylls med jord utan vattenfylls, bör man med hjälp av ekarna och vattnet, som hålles friskt av bäcken få fram ett mycket vackert parti alldeles inpå fabriken.

I öster har en bank med 250.000 ton skiffer tillsvidare tänkts kvarlämnas emot Östersättersbrottet för att temporärt kunna leda bäcken över i detta brott under tiden skiffern uttages i bäckdalen. Sedan skiffern uttagits kan en ny bäckfåra göras i jordtippen, varmed Högtorpsbrottet utfylles. Denna nya bäckfåra kan göras som en del av sjön framför Kvarntorp. Skifferbanken kan sedan uttagas från Östersättersbrottet när detta fortsättes. Den har därför ej inräknats i Högtorpsbrottets tillgångar.

I söder gränsar brottet mot Ulvstorps gårdstomt. Denna ligger dock till större delen på mer än 2 meter fattig skiffer, som tillsvidare ej inräknats bland de aktuella tillgångarna. Gårdens skyddsområde går dock långt över Högtorpsbrottet, så att 1/6 av brottets skiffermängd faller inom skyddsområdet. Om en överenskommelse skulle vara svår att erhålla, kan området dock lämnas till senare, när även fattig skiffer blir föremål för brytning. Inom skyddsområdet täckes den rika skiffern av 1-1½ m fattig skiffer, varför genomsnittshalten endast är 5,8 % emot 6,3 % för resten av Högtorpsbrottet. När detta är utbrutet, kan landsvägen läggas om på utfyllningen och skiffern i landsvägsbanken bli åtkomlig från brott, som även omfatta den fattiga skiffern. Bäcken kan då lämpligen ledas in i Högtorpsbrottet strax väster om skolan från det då förmodligen utbrutna Slätmossbrottet, som endast innehåller rik skiffer.

Mot Högtorpskullen har brottet avgränsats vid jord:bergförhållandet 2:1. Emellan denna gräns och förhållandet 1½:1 ligger 80.000 ton skiffer under 80.000 kubikmeter jord. Den skiffermängd, som skulle gå förlorad, om denna zon ej uttages är ej mer än 3 % av hela brottets skiffer och 0,3 % av hela rika zonen. Ett uttagande av denna skiffer skulle även försvåra utplånandet av det fula ärr, som jordschaktet kom att göra i den vackra Högtorpskullen genom att återfyllningen måste göras så högt upp på kullen. Nédartsvägen till brottet har tänkts anlagd i denna zon, varigenom minsta mängd lättåtkomlig skiffer spolieras. Den går direkt från

inkörsvägen till krossen vid vakten och når vid en lutning på 1:20 skiffern, där jord:berg-förhållandet är $1\frac{1}{2}$:1. Genom att vid brottets öppning skifta läge för nedkörsvägen genom skiffern kan all skiffer uttagas. Den uttagna skiffern i vägen ersättes med jord eller orstensfyllning.

Sedan skiffern uttagits och jordfyllningen börjats kan stora infartsvägen till fabriksområdet från Kumla läggas längs Högtorpskullens fot.

Jämnt utbredd på brottbotten skulle jordmassorna ej räcka att fylla brottet upp till bäckens nivå, 51 m ö.h., utan en 3 m djup sjö skulle bli kvar. Då det troligen är vackrare att låta kullen behålla en jämn lutning ned till vattnet än att låta inschaktningsärret stupa tvärt ned i sjön, måste en del jordmassor läggas relativt högt. I så fall blir sjön mindre, c:a 10 har, men djupare. I framtiden bör man få en sjö på över 1 kvm i Mossby-sänkan, om man ej dränerar den mot öster vid Tarsta. Högtorpsbrottets område är sällan utsatt för rök från fabriksområdet och hittills hava ej några nämnvärda skador märkts. Detta är därför i hög grad ägnat för trädgårdsplantering o.dyl.

J. Skelving
15 maj 1943

| Prov nr | Provnivå | Olja % | Aska % |
|-----------------------|----------------------|--------|--------|
| <u>Kvarntorp I.</u> | | | |
| 1 | 3,0- 3,6 | 4,3 | 74,8 |
| 2 | 4,1- 5,3 | 5,1 | 72,0 |
| 3 | 5,3- 6,6 | 5,2 | 72,5 |
| 4 | 6,9- 8,4 | 7,2 | 69,4 |
| 5 | 8,6- 9,7 | 6,3 | 70,7 |
| 6 | 9,7-10,8 | 6,7 | 71,2 |
| 7 | 10,9-11,4 | 6,8 | 72,2 |
| 8 | 12,0-12,5 | 4,2 | 79,6 |
| 9 | 12,7-13,1 | 3,1 | 88,3 |
| <u>Kvarntorp II.</u> | | | |
| 1 | 6,2- 7,2 | 5,6 | 72,2 |
| 2 | 7,2- 8,3 | 5,5 | 71,2 |
| 3 | 8,5- 9,6 | 7,2 | 69,7 |
| 4 | 9,6-10,7 | 6,6 | 69,9 |
| 5 | 10,7-11,8 | 6,0 | 71,3 |
| 6 | 11,8-12,9 | 7,0 | 71,1 |
| 7 | 13,1-13,5 | 6,4 | 73,7 |
| 8 | 13,8-14,1; 14,2-14,6 | 4,0 | 80,0 |
| 9 | 14,9-15,4 | 2,9 | 87,5 |
| <u>Kvarntorp III.</u> | | | |
| 1 | 6,7- 7,5 | 3,9 | 75,4 |
| 2 | 8,6- 9,4 | 4,5 | 71,6 |
| 3 | 9,8-10,6 | 5,7 | 71,7 |
| 4 | 11,0-11,5 | 7,4 | 68,2 |
| 5 | 11,5-12,5 | 7,1 | 68,7 |
| 6 | 12,7-14,0 | 6,3 | 70,5 |
| 7 | 14,0-15,4 | 6,9 | 70,7 |
| 8 | 15,6-16,1 | 6,8 | 71,2 |
| 9 | 16,8-17,2 | 4,1 | 79,3 |

| Prov nr | Provnivå | Olja % | Aska % |
|---------|----------|--------|--------|
|---------|----------|--------|--------|

Kvarntorp nr IV.

| | | | |
|---|-----------|-----|------|
| 1 | 6,2- 7,2 | 5,3 | 72,5 |
| 2 | 7,2- 8,3 | 6,0 | 71,5 |
| 3 | 8,3- 9,4 | 7,4 | 69,0 |
| 4 | 9,7-10,5 | 6,6 | 70,4 |
| 5 | 10,5-11,3 | 6,2 | 70,4 |
| 6 | 11,3-12,6 | 7,3 | 70,5 |
| 7 | 13,6-14,0 | 3,9 | 79,0 |
| 8 | 14,3-14,6 | 2,9 | 87,2 |

Kvarntorp V.

| | | | |
|---|-----------|-----|------|
| 1 | 4,1- 5,1 | 4,7 | 72,6 |
| 2 | 5,3- 6,3 | 7,0 | 69,7 |
| 3 | 6,3- 7,3 | 6,9 | 69,8 |
| 4 | 7,3- 8,3 | 6,0 | 70,9 |
| 5 | 8,3- 9,3 | 6,9 | 71,2 |
| 6 | 9,4- 9,9 | 7,3 | 71,5 |
| 7 | 10,5-11,3 | 4,6 | 79,2 |
| 8 | 11,5-11,9 | 3,3 | 79,1 |

Kvarntorp VI.

| | | | |
|----|-----------|-----|------|
| 1 | 3,5- 4,2 | 5,1 | 73,3 |
| 2 | 4,2- 5,2 | 5,7 | 72,0 |
| 3 | 5,2- 6,0 | 5,7 | 71,8 |
| 4 | 6,0- 6,9 | 4,9 | 72,8 |
| 5 | 7,1- 8,3 | 7,2 | 68,4 |
| 6 | 8,3- 9,5 | 5,8 | 70,0 |
| 7 | 9,5-10,7 | 6,4 | 71,4 |
| 8 | 10,9-11,6 | 7,2 | 73,1 |
| 9 | 12,3-12,7 | 4,1 | 79,8 |
| 10 | 13,0-13,5 | 3,2 | 86,6 |

Akerby 3.

| Prov nr | Provnivå | Olja % | Aska % |
|---------|-----------|--------|--------|
| 1 | 16,1-17,2 | | |
| 2 | 17,2-18,3 | 4,4 | 75,0 |
| 3 | 18,3-19,4 | 4,8 | 73,5 |
| 4 | 19,4-20,4 | 4,8 | 73,1 |
| 5 | 20,4-21,4 | 3,1 | 73,7 |
| 6 | 21,4-22,4 | 3,3 | 74,7 |
| 7 | 22,6-23,6 | 4,3 | 74,4 |
| 8 | 23,6-24,6 | 4,9 | 72,1 |
| 9 | 24,7-25,6 | 5,5 | 71,8 |
| 10 | 25,6-26,5 | 6,2 | 70,6 |
| 11 | 26,5-27,4 | 7,3 | 68,9 |
| 12 | 27,4-28,3 | 5,8 | 70,9 |
| 13 | 28,3-29,3 | 5,9 | 71,6 |
| 14 | 29,4-30,1 | 6,1 | 70,5 |
| | | 6,2 | 71,5 |

Norrtorp.

| | | | |
|---|-----------|-----|------|
| 1 | 15,6-16,7 | | |
| 2 | 17,1-17,8 | 4,4 | 77,7 |
| | | 4,4 | 74,1 |

Munslätt.

| | | | |
|----|----------------------|-----|------|
| 1 | 18,5-19,0; 19,4-20,2 | | |
| 2 | 20,2-21,5 | 4,6 | 75,8 |
| 3 | 21,5-22,6 | 4,2 | 71,2 |
| 4 | 22,8-24,0 | 4,6 | 73,1 |
| 5 | 24,5-25,4 | 3,8 | 73,2 |
| 6 | 25,8-26,9 | 4,1 | 73,1 |
| 7 | 26,9-28,0 | 5,5 | 71,0 |
| 8 | 28,0-29,1 | 6,0 | 71,1 |
| 9 | 29,1-30,2 | 7,0 | 69,6 |
| 10 | 30,2-31,3 | 6,3 | 68,7 |
| 11 | 31,3-32,5 | 6,0 | 70,2 |
| 12 | 32,8-33,7 | 6,4 | 70,9 |
| | | 5,8 | 73,0 |

| Prov nr | Provnivå | Olja % | Aska % |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| <u>Sörsätter.</u> | | | |
| 1 | 11,0-12,0 | 4,8 | 75,2 |
| 2 | 12,3-13,2 | 5,1 | 73,0 |
| 3 | 13,5-14,6 | 5,3 | 72,0 |
| 4 | 14,6-15,7 | 4,0 | 72,3 |
| 5 | 16,1-16,6 | 4,3 | 74,8 |
| 6 | 17,0-18,0 | 5,3 | 71,3 |
| 7 | 18,0-19,0 | 5,2 | 72,1 |
| 8 | 19,0-20,0 | 6,0 | 71,1 |
| 9 | 20,0-21,1 | 7,0 | 69,2 |
| 10 | 21,1-22,2 | 6,0 | 70,5 |
| 11 | 22,7-23,7 | 6,7 | 70,5 |
| 12 | 23,9-24,7 | 6,7 | 71,9 |
| 13 | 24,7-25,6 | 5,3 | 74,3 |
| <u>Anstorp.</u> | | | |
| 1 | 13,2-14,3 | 4,3 | 78,5 |
| 2 | 14,4-15,3 | 4,8 | 74,4 |
| 3 | 15,3-16,3 | 4,8 | 73,1 |
| 4 | 16,3-17,3 | 4,8 | 72,3 |
| 5 | 17,3-18,3 | 3,5 | 73,4 |
| 6 | 18,3-19,3 | 3,3 | 75,2 |
| 7 | 19,3-20,1 | 4,3 | 74,2 |
| 8 | 20,4-21,3 | 5,3 | 71,7 |
| 9 | 21,3-22,3 | 5,4 | 71,4 |
| 10 | 22,3-23,3 | 6,1 | 71,6 |
| 11 | 23,3-24,3 | 7,4 | 68,4 |
| 12 | 24,3-25,3 | 6,5 | 69,8 |
| 13 | 25,3-26,3 | 6,0 | 71,3 |
| 14 | 26,3-27,3 | 6,7 | 70,4 |
| 15 | 27,5-28,5 | 6,5 | 72,0 |

| Prov nr | Provnivå | Olja % | Aska % |
|----------------------|-----------|--------|--------|
| <u>Södra Mossby.</u> | | | |
| 1 | 9,6- 9,8 | 4,4 | 74,0 |
| 2 | 11,0-12,3 | 5,7 | 71,1 |
| 3 | 12,6-13,8 | 5,3 | 72,0 |
| 4 | 13,9-14,8 | 6,9 | 69,8 |
| 5 | 14,8-15,8 | 6,7 | 70,1 |
| 6 | 15,8-16,8 | 5,9 | 71,0 |
| 7 | 16,8-17,8 | 6,8 | 71,3 |
| 8 | 18,0-19,3 | 6,3 | 72,1 |

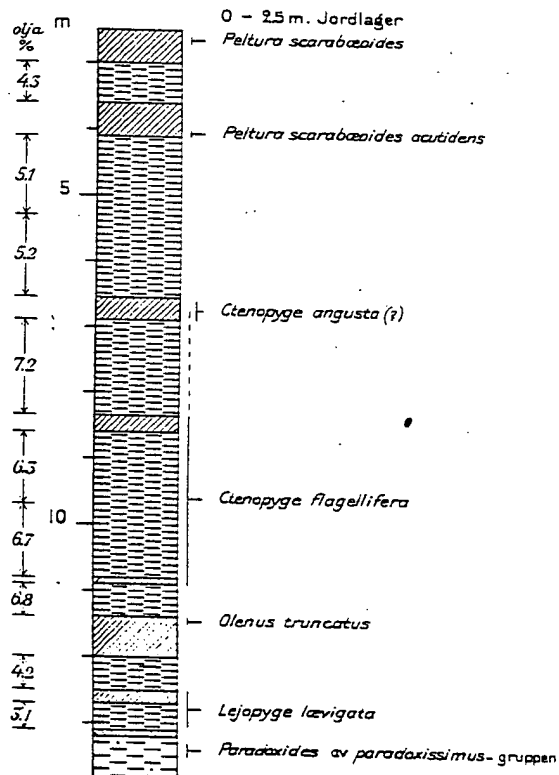
Stockholm den 6 april 1943
Gunnar Asarsson

Kvarntorps Skifferprofil.

=====

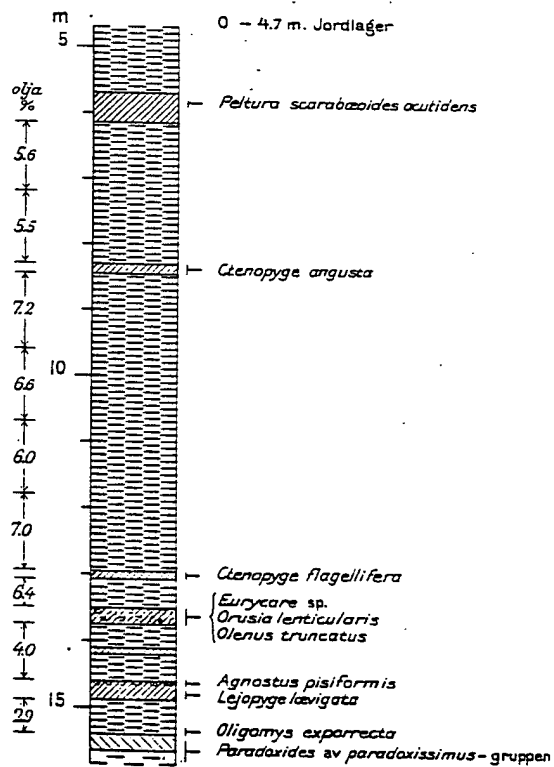
| Pallhöjd 0,2 m. över olenusban- ken | Skiffer | | Olja | Ugnsgods t/m ² | | | Avskiljd orsten | | |
|--|---------|-------|------|---------------------------|-------|-------|------------------|-----|----|
| | cm. | sp.v. | % | Skiffer | olja | % | t/m ² | % | |
| 1 m. | 89 | .1,98 | 7,3 | 1 | 1,85 | .131 | 7,1 | 0,2 | 11 |
| 2 | 95 | .2,02 | 6,3 | 2 | 3,81 | .252 | 6,6 | 0,3 | 8 |
| 3 | 91 | .2,03 | 6,3 | 3 | 5,71 | .369 | 6,5 | 0,5 | 8 |
| 4 | 98 | .2,01 | 7,3 | 4 | 7,72 | .514 | 6,6 | 0,5 | 6 |
| 5 | 88 | .2,02 | 6,7 | 5 | 9,57 | .634 | 6,6 | 0,8 | 7 |
| 6 | 97 | .2,09 | 5,5 | 6 | 11,62 | .746 | 6,4 | 0,8 | 7 |
| 7 | 88 | .2,09 | 5,6 | 7 | 13,53 | .850 | 6,3 | 1,1 | 7 |
| 8 | 76 | .2,11 | 5,0 | 8 | 15,27 | .931 | 6,1 | 1,5 | 9 |
| 9 | 88 | .2,13 | 4,0 | 9 | 17,21 | 1.007 | 5,8 | 1,8 | 9 |
| 10 | 76 | .2,07 | 4,2 | 10 | 18,92 | 1.074 | 5,7 | 2,3 | 11 |
| 11 | 92 | .2,05 | 4,7 | 11 | 20,87 | 1.165 | 5,6 | 2,4 | 10 |
| 12 | 94 | .2,06 | 5,2 | 12 | 22,84 | 1.265 | 5,5 | 2,5 | 10 |
| 13 | 83 | .2,07 | 5,0 | 13 | 24,66 | 1.352 | 5,5 | 2,9 | 10 |
| 14 | 85 | .2,15 | 4,5 | 14 | 26,70 | 1.435 | 5,4 | 3,1 | 11 |
| 15 | 68 | .2,17 | 4,4 | 15 | 28,35 | 1.502 | 5,3 | 3,8 | 12 |

KVARNTORP nr 1 (1942)



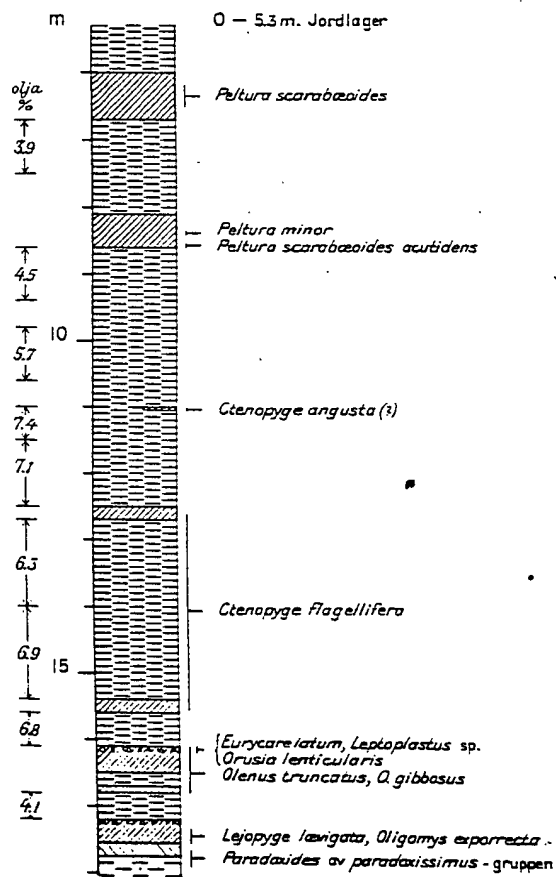
A. H. W. g. d. 1943.

KVARNTORP nr 2 (1942)



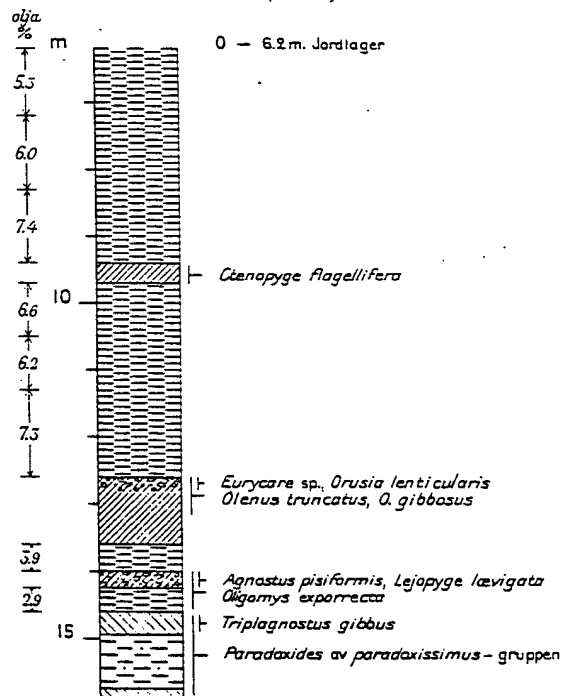
A. H. W. g. d. 1943.

KVARNTORP nr 3 (1942)



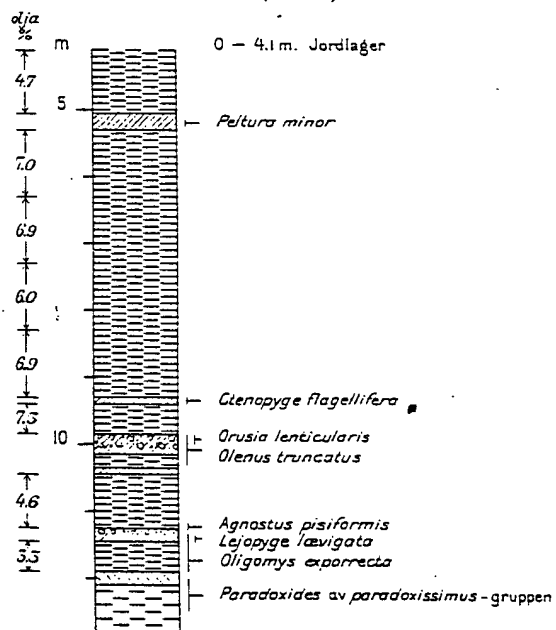
A. H. Wgd 1943.

KVARNTORP nr 4 (1942)



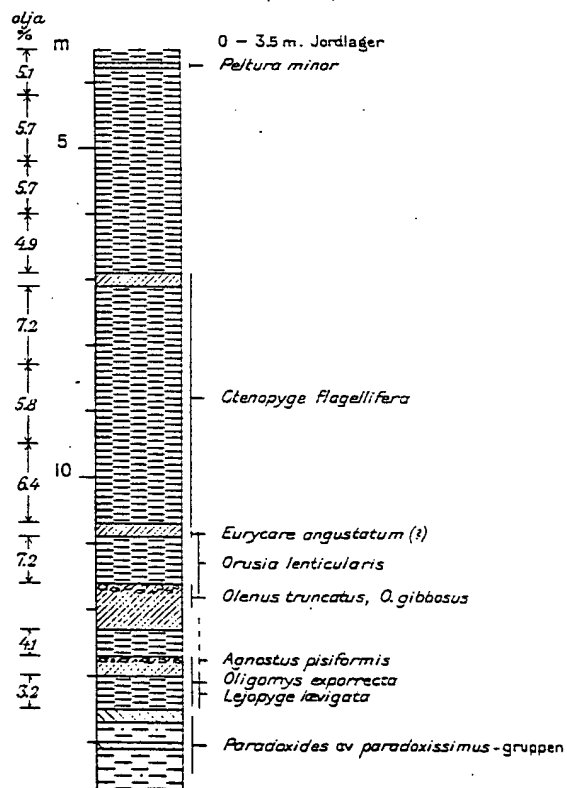
A. H. Wgd 1943.

KVARNTORP nr 5 (1942)



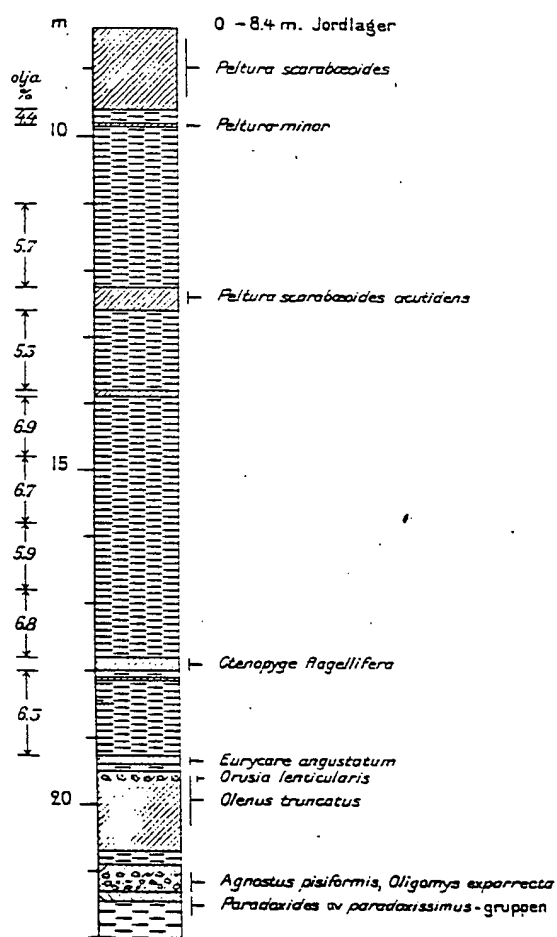
L. H. Mg d 1943.

KVARNTORP nr 6 (1942)



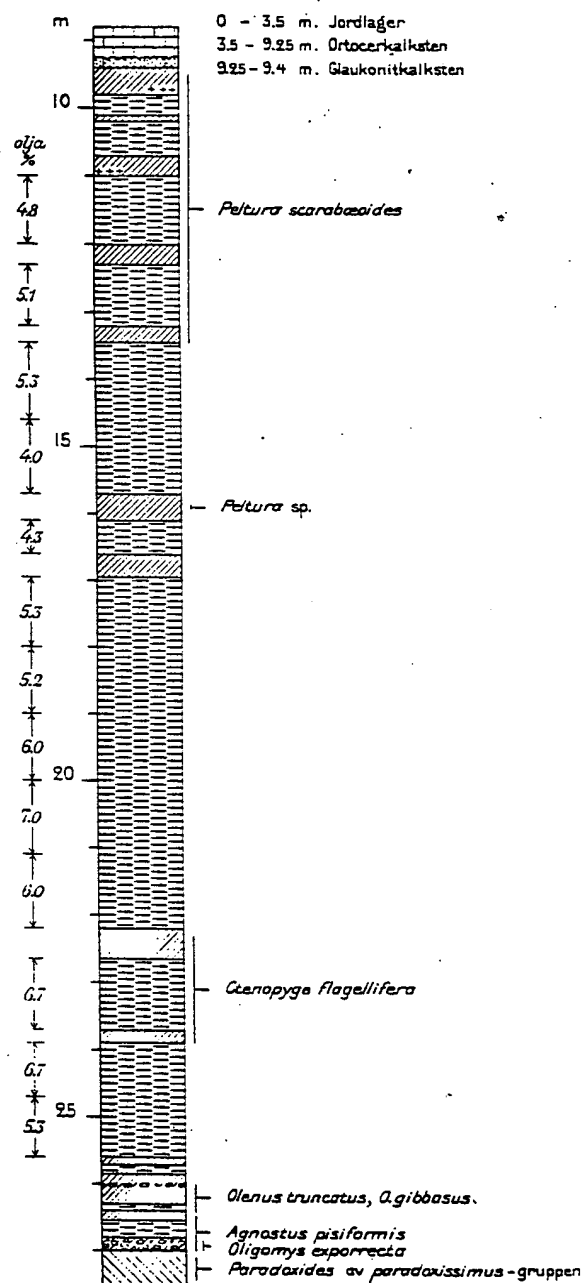
L. H. Mg d 1943.

SÖDRA MOSSBY (1942)



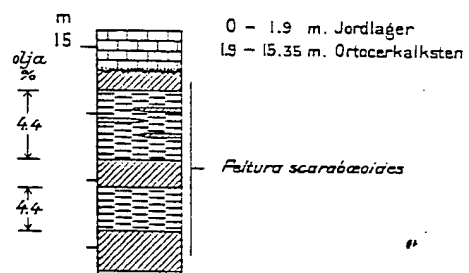
A. H. Wgä 1943.

SÖRSÄTTER (1942)



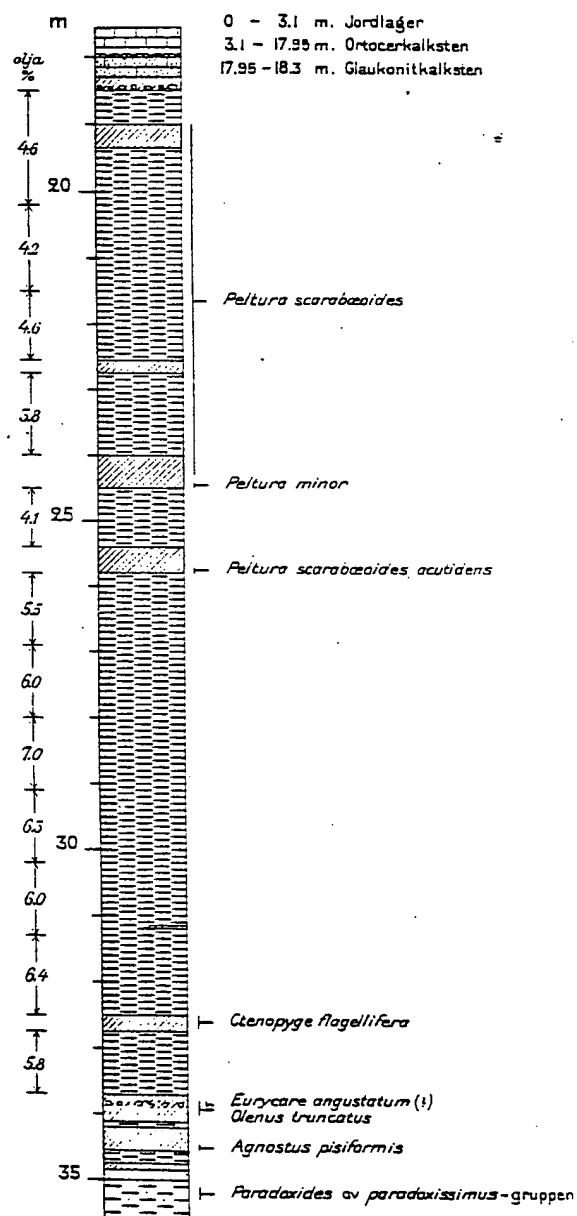
A. H. Wgä 1943.

NORRTORP nr 5 (1942)



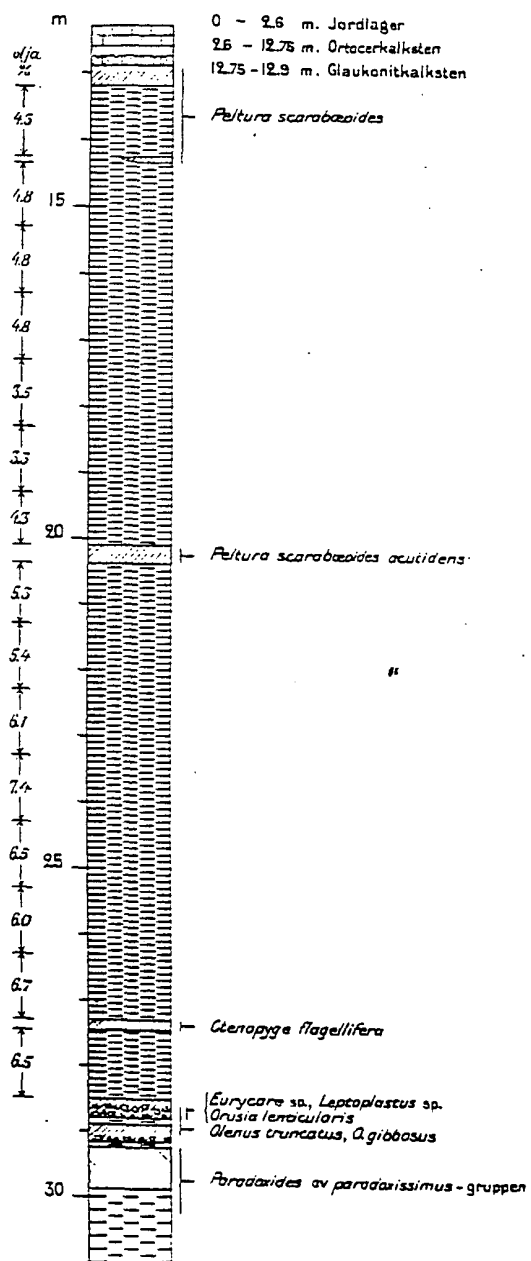
A. H. Mg 2 1943.

MUNSLÄTT (1942)



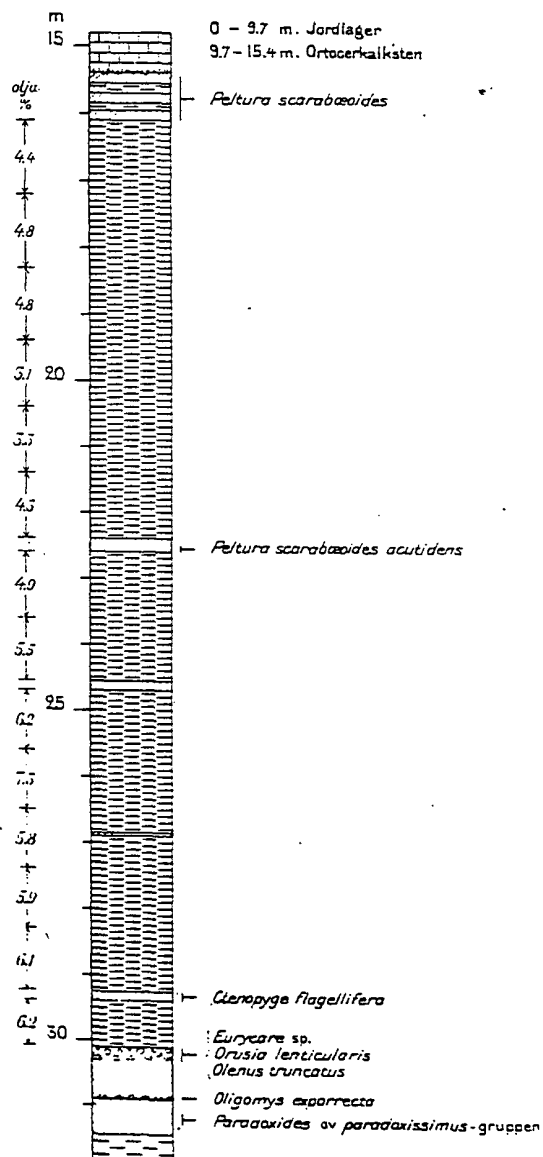
A. H. Mg 2 1943.

ANSTORP (1942)



A. H. Wgd 1943.

ÅKERBY nr 3 (1942)



A. H. Wgd 1943.

120

Chlorinated hydrocarbons (energy and climate package) and justice

Kilbo Zorjed x Hongya Eopero x Wan Hahky / 1/4 yush wild lion

1 2 3 m kaltsden

Om möjligheterna att göra Kvarntorp till en bränslecentral
för Mellansverige.

Erfarenheter från en studieresa i U.S.A. sommaren 1947.

Med stöd av anslag från Atomkommén och som tjänsteman i Sveriges Geologiska Undersökning företog undertecknad en resa till U.S.A. och Kanada sommaren 1947 för att studera uranförande skiffrar och oljeskiffrar samt atomkraftens och skiffrarnas betydelse för energimarknaden.

Genom uppgifter som erhöles under denna resa framgick med full tydlighet vilken värdefull bränsle- och energireserv som Sverige har i Öster-Närkes alunskiffer, och att man genom tillämpande av amerikansk teknik och organisation för måttliga kostnader och på kort tid bör kunna öka Kvarntorps olje- och gasproduktion till belopp som täcka större delen av det inre Mellansveriges bränslebehov och att oljan och gasen bör kunna säljas med förtjänst även vid lägsta tänkbara bränslepriser.

Resan har alltså visat att det mål man strävat efter, nämligen att göra Kvarntorp till Mellansveriges bränslecentral, är uppnåeligt och kan realiseras även under nuvarande förhållanden.

Tillgångar.

Tillgångarna på alunskiffer i Öster-Närke emellan Kumla och Hjälmarén äro 1 miljard ton, allt åtkomligt i dagbrott. Genomsnittshalten är $5 \frac{1}{3} \%$ olja och gas motsvarande $2 \frac{1}{3} \%$ olja eller tillsammans 8% oljeekvivalenter. Halten är något högre i väster där Kvarntorp är beläget än i öster. Tillgångarna inom Kvarntorps rayon äro omkring 600 miljoner ton och i öster 400 miljoner ton. Centrum för den östra delen är beläget nära Askers kyrka.

80 x 5000 = 400 000
100 x 5000 = 500 000
100 000 = 500 000
100 000 = 500 000

400 000
500 000
900 000
10 000

x 100 = 95
100

- 2 -

Vid pyrolysis erhålles utom olja och gas ungefär 2 % svavel.

En förutsättning för att fullt utnyttja metodernas fördelar är en väsentligt

Brytningens
omfattning.

En förutsättning för att fullt utnyttja de amerikanska metodernas fördelar är en vidu större brytning än den nuvarande.

Tillgångar på 1 miljard ton möjliga utan att man behöver bryta mer än 1 miljard ton.

Tillgångar på 1 miljard ton vid utvinning av fossil
10 miljoner ton utan att man kan anse att fyndigheterna ut-
tömmas för fort. De för hela Mellan- och Västertysklands ekonomi så vik-
tiga brunkolen beräknas vid nuvarande brytning vara slut på
kortare tid än 100 år. Nämnvärda andra tillgångar av fossilt
bränsle finnas i Tyskland ej på närmare håll än Ruhr och
Övre Slesien, men i Öster- och Västergötland finnas vida
större tillgångar av alunskiffer än i Öster-Närke, dock av
lägre kvalitet och därför ännu ej aktuella. Det något mindre
skifferområdet i Väster-Närke (c:a 700 miljoner ton
olja) är det näst bästa i landet.
På Öland finnes några mil-
jard ton alunskiffer, men med de
andra landets

På Öland finnes några miljarder ton med alunskiffer, men med delvis hög svavel- eller vanadinhalt. I andra landskap än de här uppräknade äro inga nämnvärda tillgångar av oljeftörande alunskiffer kända.

Om alltså en brytning i Öster-Närke på 10 miljoner ton ej kan anses för stor, kan på grund av områdets längd denna ej koncentreras till Kvarntorp utan måste fördelas på två verk, av vilka det andra lämpligen kan kallas Asker-
Kvarntorpsverket bör därför bearbeta ca 5 miljoner ton skiffer om året. För närmare

Det andra lämpligen kan kallas Asker
Kvarntorpsverket bör därför bearbeta omkring 6 miljo-
ner ton skiffer om året. För närvarande behandlas 1.1 mil-
Det mindre av de av Standard Oil Devel-

Det mindre av de av Standard Oil Development Company

Våren 1947 beräknade verken för Coloradoskiffer avsåg en
genomsättning på 2.3 miljoner t om året, det större 4 miljo-
ner t. Kostnaderna per t bearbetad skiffer bli 30 % lägre i
det senare fallet och komma givetvis att sjunka ytterligare
vid en årsbrytning på 6 miljoner t.

För de tre huvudprodukterna olja, gas, svavel är en-
dast svavelmarknaden begränsad för de kvantiteter som rimli-
gen kunna framställas i Närke. Före kriget konsumerade sul-
fitfabrikerna i Sverige årligen nära 100.000 t gediget sva-
vel, och en lika stor kvantitet kisssvavel. En bearbetning av
4 miljoner t skiffer skulle ge ungefär den kvantitet gediget
svavel som konsumerades före kriget och 6 miljoner t något
mer. En stor brytning betyder därför att Närkesvavlet måste
delvis undantränga kissvavlet eller exporteras, vilket i
båda fallen betyder ett något lägre medelpris för svavlet.

Däremot svavlets andel av inkomsterna från 1 t skif-
fer är mindre än kostnadsökningen genom ökning av årsbryt-
ningen från 2.3 till 4 miljoner t, kan en ökning av bryt-
ningen även till 6 eller 10 miljoner t ej lämna sämre resul-
tat än en mindre brytning, även om svavlet skulle bli värde-
löst, vilket givetvis ej kan bli fallet.

Av detta framgår att den årsbrytning som man bör efter-
sträva i Kvarntorp är 6 miljoner t skiffer, vilket möjliggör
framställning av 4 miljon t olja och oljeekvivalenter i gas
samt något över 100.000 t svavel om året.

Av denna olje- och gaskvantitet torde högst 100.000 t
bli motorbränsle, varför återstår för eldningsändamål
400.000 t olje- eller 600.000 t stenkolskvivalenter i form
av tungolja och gas.

Sveriges hela bränsleimport 1938, utom bensin, motsva-

Produktion av
olja, gas och
svavel.

rade 9 ½ miljoner t stenkol. Vid en brytning och bearbetning av 6 miljoner t skiffer i Kvarntorp skulle det erhållna olje- och gasbränslet endast motsvara 6 % av importbränslet före kriget. Så tätbefolkat och industrialiserat som det inre Mellansverige är, kan denna bränslekvantitet konsumeras inom en relativt liten radie runt Kvarntorp, helst som gas och olja representera bränsleformer som kunna uttränga andra mindre hanterliga bränslen, även vid ett pris på värmeenheter som ligger högre än för stenkol. Nu visa emellertid de amerikanska beräkningarna bestämt att skifferoljan och -gasen kan konkurrera även vid det lägsta pris på importolja och stenkol som förutsetts för Mellansverige.

Kostnader för utvidgningen.

Kostnaderna för en utvidgning av krossnings-, re-
tort- och kondenseringsavdelningen vid Kvarntorp till att
behandla 6 miljoner ton pr år kan enligt Standard Oil De-
velopment Company's rapport av den 28 februari 1947 beräk-
nas till omkring 30 miljoner kronor, sedan 10 miljoner
kronor avdrägs för redan befintliga anläggningar.

Kolmaran.

Utvidgningen av brytningen kan efter amerikanska
erfarenheter skattas till att kosta omkring 5 miljoner
kronor. Här ingår då även ett sink- and float-verk för
utvinning av kolm (ca 10.000 t per år med 30 t uran).

Kraft.

Utvidgningen av svavelverk, kraftverk och raffinaderi
kan ej beräknas utan vidare, men bör under alla förhållan-
den vara mycket lönsam. Koksutbränningen torde möjliggöra
kraftleveranser på över 100.000 kW. I Essos pyrolyssystem
ingår redan koksutbränning, men alltså ej till nytta av
av överskottsvärmet, vilket dock förefaller att vara en

relativt enkel sak.

Kostnader
för oljan.

Enligt Essos förslag tillämpat på en årsbrytning av 6 miljoner t Kvarntorpskiffer skulle oljeekvivalenten (graffinerad) kostn. inklusive 10 % ränta på kapitalet, mindre än 50 kr per t vid verket.

Arbetsstyr-
ka.

Anmärkningsvärt, men typiskt för amerikanska anläggningar, är det ringa behovet av arbetskraft för verket. För en behandling av 2.5 miljoner t per år räknas med en total personal av endast 105 man. För 6 miljoner årston torde denna siffra ökas till 150 man. Brottet torde behöva högst lika mycket. Under alla förhållanden är det tydligt att Kvarntorps-
verket kan utvidgas till det femdubbla utan att arbetareanta-
let behöver ökas. Sannolikt kan det t.o.m. minskas i brytnings-
retort- och kondenseringsavdelningarna, så att arbetskraft
blir lösgjord för biproduktproduktion.

Restgaskon-
densering.

För svavelväteutvinningen kan ett kondensationssystem med samtidig gasolutfvinning och kolsyrerening mycket väl tänkas komma till användning. Som ett exempel på hur långt man nått i U.S.A. på gaskondenseringens område kan nämnas att maskin- och tankutrustningen för Moskvas kondenseringsverk för naturgas, vars kapacitet är 4 miljoner m³ gas per dag med lagerutrymmen för 100.000 m³ flytande metan ~~per dag~~ kostade 6.3 miljoner kronor. Enligt meddelande från leverantören, Dresser Industries, kan även svavelvätehaltig gas behandlas. Metankondensering ur Kvarntorps gas skulle dessutom innebära att en svavelren vätegasfraktion för synteser och hydreringar kunde utvinnas för låga kostnader.

Kali, alu-
minium.

Den av Esso tillämpade "fluidized solids" tekniken synes öppna en väg för utvinning av såväl kalium som aluminium som

alun, på samma sätt som vid de gamla alunbruken och möjligen också av uran.

Andra metoder.

Ovanstående innebär ej att Essos "fluidized solids"-princip är den enda möjligheten att för rimliga kostnader göra Kvarntorp till en lösnings- och konkurrenskraftig bränslecentral för Mellanvärlden. Av svenska förslag till lösning av problemet har särskilt ingenjörfirman Aspegren & Co:s kullarna väckt uppmärksamhet i U.S.A., därför att denna överför pyrolysvärmet till skifferpulvret i motström och ej som vid "fluidized solids"-tekniken genom blandning, varvid mycket stora massor måste cirkulera.

Den väsentliga betydelsen av det amerikanska förslaget är att det visar att Kvarntorpsproblemet kan lösas och att lösningen härstammar från en så erfaren firma som Standard Oil Development, vilken förklarar sig villig att ställa den till svenska statens förfogande.

Uran.

Den engelske forskaren Cockcroft, som förestår de engelska försöken att få fram atomkraftverk, meddelade nyligen att för en effekt av 20.000 kW fordras en uraninvestering av 100 t eller 5.000 t för varje miljon kilowatt. Elektricitetskonsumtionen omedelbart före kriget var ungefär 500 miljarder Kwh per år och ökade i en takt som betydde fördubbling på mindre än 10 år. Om den ökade el-konsumtionen skulle tillfredsställas genom nybyggnad av urankraftverk skulle detta betyda ett årligt uranbehov av flera 10.000 t. En så stor urankvantitet kan endast erhållas ur skiffer då de nu brutna rika fyndigheterna i belgiska Kongo och arktiska Kanada äro allt för små och sannolikt bli utbrutna för bombtillverkning.

Detta innebär att behovet av en storproduktion av uran

ur skiffer kan väntas komma strax efter det ekonomiska uran-
kraftverk konstruerats, vilket allmänt skattas att dröja tio
år. Arbetet på att få fram goda utvinningsmetoder för skif-
feruran måste därför löpa parallellt med försöken att få fram
kraftverk, men någon marknad för större uranmängder finnes
ej förr än man börjar bygga urankraftverk mera allmänt. Tills
dess kan man för Sveriges del mycket väl nöja sig med de uran-
kvantiteter som kunna utvinnas ur Kvarntorps koln.

Stockholm den 30 september 1947.

Josef Eklund

Alunskiffern omkring Kvarntorp.

Genom jämförelse mellan de analyserade profilerna i Yxhult och Mossby samt borrhålen Högtorp, Kvarntorp, Norrtorp, Fallet och Övre Åkerby kan förändringen i horisontell och vertikal led av de olika skifferskikten följas med rätt stor säkerhet.

Fyndigheten börjar ovan stora orstensbanken med *Olenus truncatus* och *Olenus gibbosus*. I sin mellersta eller övre del är denna ofta konglomeratisk och för då *Orusia lenticularis*. Orstensbanken är i regel ej fullt 1 m. Åt väster är den starkt skifferblandad.

Till den grågröna kalkstensbanken i mellankambriums (paradoxides-ledets) övre del är i öster något över 2 m, i väster 1½ m från stora orstensbankens överyta räknat. Det mellanliggande partiet består till mindre än hälften av fattig alunskiffer med 3-4 % olja och 800-1400 Cal. Om ej halten av småelement skulle visa sig vara ovanligt stor i denna understa skiffer måste den anses som värdelös. I det följande räknas därför med att stora orstensbanken skall utgöra brottbotten i Kvarntorpstrakten och att denna är belägen 2 m ovan den grågröna kalkstensbanken.

Närmast brottbotten ligger 1.4 m rik alunskiffer med föga orsten (<1 dm). Oljehalten är 7.2 %, värmevärdet 2250, svavelhalten 6.7%, oljekol (9200 Cal) 22-23 % med 33 % olja.

Lagret synes ha sin största mäktighet i Norrtorpstrakten.

På detta lager följer 1.1 m något fattigare skiffer, så gott som orstensfri. Dess övre gräns är en praktiskt taget ihållande tunn orstensbank med *Ctenopyge flagellifera* som dock i Kvarntorpstrakten synes vara sämre utbildad än i Yxhult. Dess genomsnittliga mäktighet är vid Kvarntorp ca 1 dm emot 2-3 i Yxhult.

Skifferlagrets oljehalt synes vara 6.6 %, värmevärdet 2200 Cal, svavelhalten 6.8 %, oljekol 21-22 % med ca 30 % olja.

Ovan *Ctenopyge*banken följer rikare skiffer, i Norrtorpshålet till en orstensboll med *Ctenopyge flagellifera* 4.3-4.8 m ovan stora orstensbanken. Denna boll motsvarar troligen den ihållande bollrad, som börjar 6 m ovan stora banken i Yxhultbotten. I Åkerbyhålet sker ett karakte-

ristiskt omslag i skifferns sammansättning ca 4 m ovan stora orstensbanken.

Mäktigheten av ifrågavarande zon är alltså i Yxhult 4 m, i Norrtorp ej fullt 2 m och i Åkerby $1\frac{1}{2}$ m. Genomsnittshalten är resp. 7.2 %, 7.8 % och 7.4 % olja och i de bevarade delarna av Högtorp, Kvarntorp och Fallethålen resp. 6.3 %, 7.1 % och 7.5 %. Härvid är att märka att skifferns rikaste del är borteroderad i de två första hålen. Anses Yxhultstrakten, Norrtorp- och Fallethålen som representativa för Kvarntorpstrakten skulle lagret 2.6-4.8 m innehålla 2.0 m skiffer och 0.2 m orsten och skiffern hålla 7.5 % olja, 2400 Cal, en rätt varierande sva-velhalt på omkring 7 %, 23-24 % oljekol med 31-32 % olja.

Lagret är mäktigare i väster än i öster.

Skiffern ovan 4.8 m är något fattigare än den föregående och samtidigt rätt rik på orsten. Denna skiffers övre gräns är i Yxhult belägen $8\frac{1}{2}$ m ovan stora orstensbanken, i Norrtorp ca 8 m och i Åkerby ca 7 m. Hela mäktigheten av lagret skulle alltså vara resp. $2\frac{1}{2}$ m, $3\frac{1}{2}$ och 3 m, varav resp. 0.6, 0.8 och 0.3 m är orsten. För Kvarntorpstrakten sättes mäktigheten till 2.5 m skiffer och 0.6 m orsten. Skiffern håller i Yxhult 5.3 %, i Norrtorp 6.0 % och Åkerby 6.0 % olja. Sammansättningen vid Kvarntorp antages vara 5.8 % olja, 2100 Cal, 7.4 % S, 20 % oljekol med 29 % olja. Lagret blir rikare österut.

På lagret 4.8-7.9 följer såväl i Yxhult, som Norrtorp och Åkerby profilens oljefattigaste skiffer, i Yxhult benämnd "gråskiffer". Lagret kan i Kvarntorpstrakten antagas vara 2.5 m varav högst 0.3 m orsten och sträcka sig från 7.9 till 10.4 m. Norrtorpsanalyserna tyda på en medelhalt av 4 % olja (i Yxhult 3.9), 1900 Cal, $7\frac{1}{2}$ % S, 18 % oljekol med 22 % olja. En analys från Yxhult visar endast 20 % olja i oljekolet.

På gråskiffern följer i Yxhult kolmzonen som där är 2.7 m mäktig. Orstenshalten är mindre än 0.1 m. I Norrtorpskärnan har det ej varit möjligt att igenkänna de små kolmlinserna varför avgränsningen av denna zon är osäker. Antages den sträcka sig från 10.8 till 13.4 m ovan stora orstensbanken blir dess analys 5.0 % olja, 2050 Cal. 6.5 % S, 20 % oljekol med 25 % olja. Motsvarande tal i Yxhult äro 4.7 % olja, 2100 Cal, 6.6 % S, 21 % oljekol med 22 % olja. Norrtorpshålet har sannolikt till-

fälligtvis genomborrat två orstenar i kolmzonen på sammanlagt 0.5 m. Då orstenshalten i Yxhult är mycket låg i denna zon antages för Kvarntorp 0.2 orsten och 2.4 m skiffer. Lagret är där beläget 10.4-13.0 m ovan stora orstensbanken.

På kolmzonen följer alunskifferlagrets översta del i Norrtrorp från 13.4 till 16 m d.v.s. 2.6 m, i Yxhult 13.9-16.7 = 2.8 m. Särskilt den översta delen är mycket orstensrik, i Norrtrorp utgöres den av 1 m kompakt orsten och i Yxhult 0.8-1.0 m sammangyttrade linser. Skiffermaktigheten är i förra fallet 1.6 m i senare fallet nära 2 m men i ogynnsammare fördelning än i Norrtrorp. För Kvarntorps del antages en skiffermaktighet av 1.6 m med 0.2 m orstensbollar. Fyndighetens övre gräns (räknad till den orstensrika nivån vid alunskifferlagrets topp) är alltså belägen vid 14.8 m ovan stora orstensbanken. I Norrtrorp är halten 4.5 % olja (=Yxhult), 1700 Cal, 7½ % S, 16 % oljekol med 28 % olja. Halten av oljekol är alltså lägre i skifferns översta del än på andra ställen i fyndigheten, å andra sidan är kolets oljehalt högre än i de närmast underliggande lagren.

De olika lagrens sammansättning är alltså följande:

| Höjd ovan brott- botten | Skiffer | | Orsten | | Ol- ja % | Vär- mev. Cal. | Sva- vel % | Olje- kol % | Oljeko- lets ol- jehalt % |
|-------------------------------|---------|------------------|--------|------------------|----------------|----------------------|------------------|-------------------|---------------------------------|
| | m | t/m ² | m | t/m ² | | | | | |
| 0 - 1.5 | 1.4 | 2.8 | 0.1 | 0.2 | 7.2 | 2250 | 6.7 | 22-23 | 33 |
| 1.5- 2.5 | 1.1 | 2.2 | 0.0 | 0.1 | 6.6 | 2200 | 6.8 | 21-22 | 30 |
| 2.6- 4.8 | 2.0 | 4.0 | 0.2 | 0.5 | 7.5 | 2400 | 7.0 | 23-34 | 31-32 |
| 4.8- 7.9 | 2.5 | 5.0 | 0.6 | 1.5 | 5.8 | 2100 | 7.4 | 20 | 29 |
| 7.9-10.4 | 2.2 | 4.4 | 0.3 | 0.7 | 4.0 | 1900 | 7.5 | 18 | 22 |
| 10.4-13.0 | 2.4 | 4.8 | 0.2 | 0.5 | 5.0 | 2050 | 6.5 | 20 | 25 |
| 13.0-14.8 | 1.6 | 3.2 | 0.2 | 0.5 | 4.5 | 1700 | 7.5 | 16 | 28 |

Skifferlagrets medelsammansättning intill en viss brytningshöjd framgår av följande tabell, som även visar sammansättningen vid brytning av den övre fattigare skiffern för sig.

| Höjd ovan brottbotten m. | Skiffer t/m ² | Orsten t/m ² | Totalt t/m ² | Olje- halt % | Olja t/m ² vid 100 % utvinning |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|---|
| 0 - 1.5 | 2.8 | 0.2 | 3.0 | 7.2 | 0.2 |
| 0 - 2.6 | 5.0 | 0.3 | 5.3 | 7.0 | 0.35 |
| 0 - 4.8 | 9.0 | 0.8 | 9.8 | 7.2 | 0.65 |
| 0 - 7.9 | 14.0 | 2.3 | 16.3 | 6.7 | 0.95 |
| 0 - 10.4 | 18.4 | 3.0 | 21.4 | 6.0 | 1.1 |
| 0 - 13.0 | 23.2 | 3.5 | 26.7 | 5.8 | 1.35 |
| 0 - 14.8 | 26.4 | 4.0 | 30.4 | 5.7 | 1.5 |
| 7.9-10.4 | 4.4 | 0.7 | 5.1 | 4.0 | 0.2 |
| 7.9-13.0 | 9.2 | 1.2 | 10.4 | 4.5 | 0.4 |
| 7.9-14.8 | 12.4 | 1.7 | 14.1 | 4.5 | 0.55 |

Ur dessa siffror och kartan över skiffermättighet och jorddjup kunna skiffer- och oljetillgångar samt jordrymningen beräknas inom det detaljundersökta området närmast oljeverket vid Kvarntorp. Detta begränsas i söder av landsvägen Kumla-Sköllersta, i öster av landsvägen Norrtorp-Ekeby, i väster av Högtorpkullen och i norr av skifferns uttunning och övertäckning så att den ej längre är brytvärd. Gränsen mot Högtorpskullen är betingad av starkt växande jordbetyckning. Underjordsbrytning av kvarstående rik skiffer är däremot tänkbar under en stor del av Högtorpskullen.

Tillgångsberäkningarna visa följande:

Skiffertillgångar (millioner ton)

| | Rik skiffer | | Fattig skiffer | Skiffer under kalk- sten | All skiffer | |
|---------------|----------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| | rand- zonen | under föga jord | | | under föga jord | inkl. starkt jordtäckt |
| Kvarntorp | 0.3 | 2.7 | 0.4 | 0.1 | 3.3 | 3.6 |
| Ulvstorp | 0.0 | 1.8 | 0.4 | 0 | 2.2 | 2.2 |
| Östersätter | 0.1 | 2.4 | 0.9 | 2.5 | 5.7 | 5.8 |
| Hela området | 0.4 | 6.9 | 1.7 | 2.6 | 11.2 | 11.5 |
| Oljehalt | 7.1% | 6.8% | 4.2% | 5.7% | 6.1% | 6.2% |
| Olja (mill.t) | 0.02 | 0.47 | 0.07 | 0.15 | 0.69 | 0.71 |

För att bedöma den fattiga skifferns och avrymningens inflytande på brytningen har följande uppställning gjorts:

| | Rik skiffer | | Fattig skiffer | | Olje- halt vid brott- gräns. | Orsten + kalk- sten mill.t. | Jord- rym- ning mill. m ³ . | Olja i | |
|--|-------------|-----------|----------------|-----------|--|--------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|
| | mill. t. | % olja | mill. t. | % olja | | | | rik skif- fer mill. t. | fattig skiffer mill. t. |
| Rik skiffer under 1½ - 2 ggr jord ¹⁾ | 0.4 | 7.1 | - | - | 7.0-7.2 | 0.03 | 0.3 | 0.02 | |
| Rik skiffer ej täckt av fattig skiffer och under föga jord. | 2.3 | 6.9 | - | - | 6.7 | 0.3 | 1.3 | 0.16 | |
| Största pallhöjd 9 m | 3.2 | 6.8 | 0.1 | 4.0 | 6.4 | 0.5 | 1.5 | 0.22 | 0.00 |
| 10 " | 4.1 | 6.8 | 0.2 | 4.0 | 6.1 | 0.7 | 1.7 | 0.28 | 0.01 |
| 11 " | 4.9 | 6.8 | 0.5 | 4.0 | 6.0 | 0.9 | 1.9 | 0.33 | 0.02 |
| 12 " | 5.6 | 6.8 | 0.8 | 4.1 | 5.9 | 1.1 | 2.0 | 0.38 | 0.03 |
| 13 " | 6.1 | 6.8 | 1.1 | 4.2 | 5.8 | 1.2 | 2.1 | 0.41 | 0.04 |
| 14 " | 6.5 | 6.8 | 1.4 | 4.2 | 5.7 | 1.3 | 2.1 | 0.44 | 0.06 |
| 14.8 " | 6.9 | 6.8 | 1.7 | 4.2 | 5.7 | 1.5 | 2.2 | 0.47 | 0.07 |
| Brytning även av kalkstenstäckt skiffer | 8.3 | 6.8 | 2.9 | 4.3 | 5.7 | 1.8+0.5 | 2.3 | 0.56 | 0.13 |

¹⁾ Innefattar även skiffer under Kvarntorps värdefullare byggnader och ekplanteringar.

Sveriges geologiska undersökning

13 maj 1941.

Josef Eklund.

Till Ingeniörsvetenskapsakademiens Alunskifferkommitté.

Härmed beder jag få till kommitténs kännedom meddela vad inom Sveriges geologiska undersökning utförts såsom följd av akademiens framställning till Kungl. Maj:t den 21 maj 1942 rörande undersökning av alunskifferområden, ävensom framlägga förslag till vidare åtgärder från kommitténs sida.

Sedan akademiens framställning remitterats till Kommersekollegium, avgav kollegium den 22 juli 1942 utlåtande, därvid tillstyrktes anvisande av 75 000 kronor för utförande av de föreslagna undersökningarna inom Närkes alunskifferområde med undantag av vattenundersökningen och den spektrografiska undersökningen, varjämte uttalades, att kostnaderna för det allmänna forskningsarbetet syntes kunna inrymmas i det tillstyrkta beloppet; i övrigt avstyrktes framställningen. Ärendet remitterades vidare till Sveriges geologiska undersökning, som den 30 juli 1942 avgav underdånigt utlåtande. Med hänsyn till att detta utlåtande angiver bakgrunden till de vidare initiativ, som kommittén enligt min uppfattning bör taga, anföres här direkt huvudparten av detta Undersökningens utlåtande: "Till grund för akademiens framställning ligger ett av dess alunskifferkommitté enhälligt tillstyrkt förslag, baserat på en inom Sveriges geologiska undersökning uppgjord plan för fortsatt inventering av landets alunskiffertillgångar, upptagande arbeten inom Närkes, Östergötlands och Ölands skifferområden. Vid uppgörandet av denna plan har Undersökningen ställt som mål, dels att framskaffa sådant kunskapsmaterial, som kan krävas för en eventuell skyndsam vidare utbyggnad av skifferoljeindustrien, dels ock att förvärva sådan vidgad kännedom om tillgångarna av oljeskiffer, som kan vara behövlig för en planläggning på längre sikt av åtgärder för dessa tillgångars utnyttjande ävensom för att klarlägga behovet av teknisk forskning för detta ändamål.

I ett den 22 juli avgivet underdånigt yttrande har Kommersekollegium tillstyrkt ett anslag av 75 000 kronor till undersök-

ningar över alunskiffern i Märke i enlighet med Ingeniörsvetenskapsakademiens hemställan, men avstyrkt ifrågasatt anslag av 10 000 kronor till en samtidig undersökning av vattenföringen inom områdets kambriska lager ävensom avstyrkt de begärda anslagen till undersökningar inom Östergötland och på Öland. Det vore känt, att alunskifferns oljehalt är högst i Märke. Med hänsyn till de stora kvantiteter av oljeskiffer, som konstaterats föreligga därstädes ävensom på Kinnekulle, där likaledes oljeframställning ur skiffer bedrives av statligt organ, kunde undersökningarna i Östergötland och på Öland, i den mån de avsågo möjligheterna att utvinna olja, icke betecknas såsom aktuella frågor.

Sveriges geologiska undersökning finner det uppenbart, att den mest brådskande arbetsuppgift, som upptagits i den inom Undersökningen uppgjorda planen, är den som avser alunskiffern i Märke. Vidkommande den ifrågasatta samtida undersökningen av vattenföringen i därvarande kambriska lager håller Undersökningen före, att värdefulla resultat skulle kunna vinnas till en förhållandevis liten kostnad, därest en dylik undersökning finge på föreslaget sätt kombineras med oljeskifferborrningarna. Undersökningen önskar dock betona, att ett uteslutande av denna del ur arbetsprogrammet icke skulle äventyra framställningens huvudsyfte.

Vad åter angår behovet av vidgad kännedom om Östergötlands och Ölands alunskifferområden, får Undersökningen underdånigt framhålla, att tillgänglig kunskap om dessa områden är mycket otillfredsställande. Såsom anföres i den av Ingeniörsvetenskapsakademien tillstyrkta arbetsplanen, saknas för Östergötlands del data rörande oljeföringen inom mycket stora områden. Samtidigt är det känt, att den i förhållande till Märkesskifferns lägre, men med Kinnekulleskiffern jämförliga oljehalt, som konstaterats inom en del av alunskifferområdet, icke får anses genomgående för detta område i dess helhet. Sålunda hava vid Knivinge i områdets östra del avsevärt högre halter påvisats. Såsom be-
lysande för bristen på data rörande Östergötlands alunskiffer må anföras att, efter vad Undersökningen erfarit, enskilda företagare funnit det omöjligt att erhålla sådana uppgifter, som krävdes för ifrågasatta nya industriella initiativ därstädes.

Sedan Ingeniörsvetenskapsakademiens hemställan ingavs till Eders Kungl. Maj:t, har inom Östergötlands skifferområde för enskilt företags räkning utförts en djupborrning, vilken Undersökningen har satts i utsikt att kunna få utnyttja för sina ändamål. Då härigenom en mycket kostsam del av det föreslagna programmet skulle bortfalla, beräknas anslagsbehovet för borrningar inom Östergötland kunna reduceras från 35 000 kronor till 10 000 kronor.

Ifråga om Ölands alunskiffer har, såsom framgår av den uppgjorda arbetsplanen, särskild hänsyn tagits jämväl till andra faktorer än oljehalten, som är den lägsta bland de områden, som över huvud taget kunna komma under diskussion för en industri med olja såsom väsentlig produkt. Frånvaron av orstensinlagringar i den övre hälften av Ölandsskiffern innebär en fördel jämfört med landets övriga oljeskifferområden. Vidare kan man, enligt Undersökningens mening, icke för närvarande utgå därifrån, att oljan blir den enda produkt, som har någon betydelse för en oljeskifferindustri ekonomiska möjligheter. Visserligen måste den största försiktighet iakttagas vid alla uppskattningar av tänkbara biprodukter vid oljeskifferns utnyttjande och av deras inflytande på skifferoljeindustriens ekonomi. Bortsett från kombinationen av kalkbränning eller gasbetongtillverkning med viss oljeframställning har hittills endast framställning av svavel förekommit i samband med oljeutvinning. Undersökningen kan emellertid icke frångå den uppfattningen, som medverkat till den omfattning, det föreslagna arbetsprogrammet givits, att ett utvinande jämväl av andra biprodukter kan tänkas komma till stånd. Undersökningen får i detta sammanhang erinra därom, att statsunderstödda försök pågå rörande möjligheterna för utvinning av kali och aluminium ur den för oljeframställning brutna skiffern. Vidare har Undersökningen sig bekant, att ett enskilt företag bedriver undersökningar för påvisande av särskilt vanadinrika skifferområden och har igångsatt en försöksanläggning (i Lund) för utvinning av vanadin ur skiffer. Sålunda ha inmutningar på vanadinmalm gjorts inom alunskifferområden, i vilka inmutningar staten enligt gällande gruvlag är hälftenägare. Den högsta vanadinhalten har påvisats uti den s.k. dictyonemaskiffern, som bildar alunskifferns översta del i Skåne (utan oljeföring), på Öland och i Östergötland. Vad särskilt Öland angår, hava helt

nyligen av Undersökningen utförda analyser från en blottning givit en genomsnittshalt för ifrågavarande skiffer av 0,3 procent vanadin, vilket i varje fall måste anses innebära, att här föreligger ett beaktansvärt tekniskt problem. Dictyonemaskiffern i Östergötland och dess vanadinhalt äro mycket ofullständigt kända.

På grund av vad här anförts, får Sveriges geologiska undersökning härmed i underdånighet i det avseende tillstyrka bifall till Ingeniörsvetenskapsakademiens framställning att Eders Kungl. Maj:t ville ställa till Undersökningens förfogande ett anslag av 115 000 kronor till undersökningar över alunskiffer i Närke, Östergötland och på Öland i överensstämmelse med den akademiens framställning bilagda planen, med de inskränkningar, att undersökningarna över vattenföringen utgå samt anslaget till borrhningar inom Östergötland minskas från föreslagna 35 000 kronor till 10 000 kronor. Vid nådigt bifall härtill får Undersökningen även hemställa om tillstånd att vidtaga sådana smärre jämkningar emellan de olika delposterna som under arbetets gång kunna visa sig önskvärda."

Genom nådigt beslut av den 2 oktober 1942 ställdes till Sveriges geologiska undersöknings förfogande 75 000 kronor, att användas i enlighet med kommerskollegii förslag, medan Kungl. Maj:t främdeles skulle komma att meddela beslut i anledning av framställningen i övrigt.

På grund av den sena tidpunkt, då medlen ifråga blevo för Sveriges geologiska undersökning disponibla, har arbetet icke kunnat i all önskvärd utsträckning genomföras, innan vintern lade hinder i vägen för dess omedelbara fortsättande. Emellertid har den seismiska undersökningen av jorddjupet genomförts till allra största delen, samt 3 borrhål utförts i trakten av Fjugesta och i norr om Latorp. Geologiska undersökningen har vidare haft tillfälle att för sina ändamål utnyttja vissa av enskilda företag utförda borrhningar, varigenom någon inskränkning kan ske i dess egen borrhningsplan. Det finnes all anledning antaga, att Närkeundersökningen, med den omfattning densamma givits genom Kungl. Maj:ts beslut av den 2 oktober 1942, skall vad fältarbeten beträffar kunna vara slutförd vid midsommartid innevarande år.

Tidpunkten synes nu vara kommen, då ett avgörande rörande eventuella undersökningar inom Östergötland och på Öland blir högeligen önskvärt. Uppenbart är nämligen, att dessa arbeten kunna utföras bättre och billigare, om detta sker med utnyttjande av nu tillgänglig organisation och rutin, i omedelbar anslutning till hittills utförda och ännu pågående arbeten, än om det skulle återupptagas vid en senare tidpunkt. Jag tillåter mig därför hemställa hos kommittén att till Ingeniörsvetenskapsakademien ingå med framställning, att akademien ville hos Kungl. Maj:t utverka anvisande av medel för genomförande av det hos Kungl. Maj:t vilande förslaget till alunskifferundersökningar genom Sveriges geologiska undersöknings försorg i Östergötland och på Öland, med godtagande av den nedskärning av de för Östergötland beräknade borrhningskostnaderna, som gjorts i Sveriges geologiska undersöknings underdåniga utlåtande den 30 juli 1942. Med hänsyn till, att kommerskollegium ansett sig kunna tillstyrka anslag endast för "aktuella" uppgifter, därvid med "aktuell" synes avses sådan åtgärd, som kan bringa snar lättnad i vår oljeförsörjning, synes det angeläget, att akademien hävdar behovet av forskning även på längre sikt. Beträffande de omdiskuterade spektrografiska bestämningarna av vissa metaller vill jag såsom min personliga uppfattning framhålla, att man nu förfogar över tillräckligt analysmaterial för att kunna konstatera, att endast vanadin bör komma ifråga såsom objekt för vidare bestämningar på spektroskopisk väg, och detta endast inom en viss del av lagerföljden (dictyonemaskiffern). Med avseende på behovet av närmare kännedom om denna metalls uppträdande i alunskiffern hänvisas till Sveriges geologiska undersöknings ovan citerade utlåtande.

Såsom grundval för diskussion inom kommittén föreslår jag bifogade utkast till underdånig skrivelse.

Stockholm den 15 januari 1943.

Per Geijer

Utkast till skrivelse.

Till Konungen.

På grund av en underdånig framställning av Ingeniörsvetenskapsakademien den 21 maj 1942 om anslag till Sveriges geologiska undersökning för alunskifferundersökningar inom Märke och Östergötland samt på Öland, över vilken framställning utlåtanden avgivits av kommerskollegium den 22 juli 1942 och av Sveriges geologiska undersökning den 30 juli 1942, anvisade Eders Kungl. Maj:t genom nådigt beslut den 2 oktober 1942 75 000 kronor till undersökningar i Märke i enlighet med en del av den av akademien framlagda planen, medan framställningen i övrigt skulle komma att bero av Eders Kungl. Maj:ts senare beslut.

Akademiens alunskifferkommitté har förklarat sig intet ha att erinra emot den av Sveriges geologiska undersökning på angivna, nytillkomna grunder i ovan citerade yttrande beräknade minskningen av medelsbehovet för borrhningar i Östergötland från 35 000 kronor till 10 000 kronor. Kommittén har vidare ansett möjligt att avstå från den föreslagna undersökningen av vattenföringen i Märkes kambriska lager, utan att därigenom alunskifferundersökningen såsom sådan i någon väsentlig del äventyras. Då de på senare tid tillgängliga data giva vid handen, att bland de metaller i alunskiffern som varit föremål för spektroskopisk bestämning vanadin är den enda, som förekommer i någon avsevärd mängd, synas de spektroskopiska bestämningarna kunna inskränkas till denna metall och till de skifferpartier, i vilka den enligt erfarenhet huvudsakligen förekommer. Genom denna inskränkning i analysprogrammet blir kostnaden för de föreslagna undersökningarna på Öland avsevärt reducerad. Kommittén har då velat ifrågasätta, att i planen upptages ett tredje borrhål, nämligen ett i trakten av Degerhamn med endast ca 10 meters borrhål, avseende ernående av noggrann kännedom om dictyonemaskiffern därstädes. Denna skiffer utgör den ekonomiskt mest intressanta delen av Ölands alunskiffer, både genom sin frihet från orstensinlagringar och genom sin anmärkningsvärda vanadinhalt.

Efter omräkning med hänsyn till vad här anförts föreslås följande kostnadsplan:

Undersökningar rörande Östergötland:

| | | |
|---|------------|--------|
| 2 borrhål | kr. 10 000 | |
| Geologiskt fältarbete | " 7 000 | |
| Paleontologiskt arbete samt provtagning och krossning | " 900 | |
| Kemiska analyser av hela alunskifferlagret | " 400 | |
| Spektrografiska vanadinbestämningar i dictyonemaskiffern, samt kemiska kontrollanalyser | " 300 | |
| Oförutsett | " 1 400 | 20 000 |

Undersökningar rörande Öland:

| | | |
|---|---------|--------|
| 2 borrhål (sammenlagt ca 100 m) | " 7 000 | |
| 1 borrhål (ca 10 m) | " 1 000 | |
| Geologiskt fältarbete | " 1 000 | |
| Paleontologiskt arbete samt provtagning och krossning | " 800 | |
| Kemiska analyser av hela alunskifferlagret | " 500 | |
| Spektrografiska vanadinbestämningar i dictyonemaskiffern, samt kemiska kontrollanalyser | " 400 | |
| Oförutsett | " 1 300 | 12 000 |

Summa kronor 32 000

Genom anvisningen av medel till undersökningen i Närke har tillgodosetts den mest brådskande delen av det arbetsprogram, som framlagts i Ingeniörsvetenskapsakademiens underdåniga framställning av den 21 maj 1942. Akademien håller emellertid före, att de skäl som föranlett förslaget om undersökningar jämväl i Östergötland och på Öland allt fortfarande föreligga, och att fakta, som framkommit efter det akademiens underdåniga framställning gjordes, innebära en ytterligare förstärkning av motiven för ett dylikt undersökningsprogram, detta så mycket mera som en väsentlig reduktion av omkostnaderna visat sig möjlig, såsom redan anförts. I detta sammanhang vill akademien erinra om, att genom nyligen utförda undersökningar på Kinnekulle påvisats avsevärda växlingar i alunskifferns oljehalt och att det särskilt för Ös-

tergötlands vidkommande är tänkbart, att de fåtaliga hittills föreliggande analyserna icke äro representativa för alunskifferområdet i dess helhet. Även vad som framkommit rörande alunskifferns vanadinhalt synes vara av sådant intresse, att det utgör ett ytterligare skäl för undersökningar i föreslagen utsträckning av Östergötlands och Ölands alunskifferområden.

Det synes akademien, att påtagliga fördelar kunna vinnas om de föreslagna undersökningarna komma till utförande i omedelbar anslutning till de redan i Närke pågående.

På grund av vad här anförts får Ingeniörsvetenskapsakademien i underdånighet hemställa, att Eders Kungl. Maj:t ville från reservationsanslaget avseende utnyttjandet av vissa inhemska råvarutillgångar m.m. ställa till Sveriges geologiska undersöknings förfogande 32 000 kronor för undersökningar inom Östergötlands och Ölands alunskifferområden enligt här angiven plan, med rätt för Sveriges geologiska undersökning att vidtaga de smärre jämkningar emellan de olika utgiftsposterna, som under arbetenas gång visa sig behövlige.

Den syrgasutvärming av
skiffar och alumskifferkoks

Utvärmingarna över utvärming
av ~~skiffar~~ pyreaurikad luft (50% O₂)
hava givet så pass utvärmingss-
värda resultat att det kan vara
värt att värme utvärma värt
man kan komma denna väg för
skiffbearbetning

Utgångspunkten är hela tiden att
luft aurikad till 50% O₂ kan erhållas
för 1/2 öre samt att luftöverskottet
hållas vid 10%.

I årsöversikten i "Eugenisering and
Mining Journal" över "nonferrous"-metaller-
gruens framsteg under 1945 framhålls
närskiktet att skaffe riktned för an-
vändandet av pyreaurikad luft bl.

kan erhålla
svetsen med farigare och sämre
högre SO_2 -halt i rost- och andra rostgaver
än vid användande av sauriad luft
så att utvinningen av svavelsyra eller
flytande SO_2 underlättas eller överlämnas
lägert möjligt.

Man har tillfälligt varit allt för berägen
att skänka sig syrgas endast som en
fläthgas och ej som en billig gas som
kan framställas i stora mängder på
förbrukningsplatser i relativt små
maskinaggregat.

Syreanrikad luft underlättar också i
hög grad den direkta sulfatiseringen av
sulfider

Spredning vid förbränning av
vinna i aluminiumerigade element

1. svavel. Därvid förbrännes FeS_2 till Fe_2O_3 och SO_2 . ~~På grund av~~ ~~förbrukningen~~ av SO_2 förbrukas även för en ~~förbrukning~~ konservering av FeS_2 gasens SO_2 till SO_3 fördras ytterligare syre eller totalt på 25 750 eller på ~~10~~ 10 kg S = 1 unit eller 1%-dos 18.8 kg O_2 , som efter tillägg av 10% för luftöverskott motsvarar 14.5 m³ syre

Utsläppningen av 1 kg S i svavelkis ~~ger~~ till SO_2 (och Fe_2O_3) ger ~~2100~~ kcal eller ~~21~~ kcal per unit S. 1 m³ syrgas använd för utbränning av svavelkis ger alltså ~~2100~~ kcal. Om man betraktar den avvikande luften som bränsle och kinen som värdefull

motvarar ^(med 50% or) ~~lyften~~ ett stenkolspris
av 16 kr per t. ~~skifferkolspriset~~
~~Det~~ utvärning av ~~skifferkolspriset~~

svart adgar något mera syre per
enit svart. Kolsulfiden har ungefär
samma sammansättning $\text{FeS}_{1.3}$ och denna
1.3 S dra 5.4 O. ~~Detta ger~~

Detta motvarar 16 m³ syrgas per enit

S i koken. Kolsulfiden ger enlertid
mera värme per enit ~~1~~ ^{4.3} ~~ett~~ än svart-
kis eller ~~4.3~~ k. ~~Detta ger~~

Ren FeS ger 4.4 k. 1 m³ syrgas
ansvar på kolsulfid ger 2.750 k. af
vilket motvarar ett stenkolspris
på 12 kr/4

Kolsulfiden är alltså ett billigare
bränsle än skifferkisen men ger
i andra måden mera värme utspädd
S. än skifferkisen

2. Kol I alumskipperna förekommer
kol stels i kerogenet men även
i ~~reagansmaterialet~~ ~~och~~ ~~och~~ karbonat.
I en skiffer med 2% CaO, ~~förekommer~~
vilket är en ordinarie halt i värme-
forskskipper sådana som kommer från
plockbanan, visar 0,4% karbonat-
halt. Detta är ~~2-3%~~ ^{0,4%} bevisar att
2-3% av ~~halt~~ ^{in-fatta} kolet ^{ett} är brännbart

I andra ortenrikare eller kolfattig-
are skiffrar är detta procenttal
något högre. Detta innebär att
man ej kan sätta ~~skifferkolets~~ ^{skifferkolets}
värmevärde till högre än ~~7600~~
~~7600~~ 76 å 77 kcal per unit.
Syreåtgången är ~~39~~ ³⁹ m³ per unit och
värmevärdet av 1 m³ syre ~~3800~~ kcal
vilket motsvarar ett skunkols pris
av 9 kr/4

Väte Torr ~~atlu~~atluakiffera förekommer
väte dels i kerogenet, där endast ~~det~~
en mindre del motvaras av syre
och dels i leran, där allt väte är
bundet vid syre. As det analytiskt
bestämda väte ~~i skifferna~~ är endast c:a 70%
~~disponibelt~~ bränsbart eller "disponi-
belt". I skifferkolarna kan man räkna
med att det "disponibla" väte är
~~ca 4%~~ 4% av kolvikten. Effektiva
värmevärdet av analytiskt bestämde
väte väte i skiffer är därför
ca 125 kcal per unit. Syreätgång
är ~~ca 23~~ 23 m³ unit och ~~värmevärdet~~ värmevärdet av
1 m³ syre 4200 kcal, vilket motva-
rar ett skifferpris av 8 kr,¹
I skifferkolarna kan man räkna
att det disponibla väte är 4%
av kolvikten och att det avgår

hållten av det totala. Effektiv
värmevärdet är därför ungefär
120 kcal per m³ avlystiskt beständ
väte eller 10 kcal per m³ avlystiskt
beständ stof. Syreavgängen är
2.5 m³ per m³ väte eller 2.5 m³ per
m³ stof. Värmevärdet av 1 m³
syre är i ~~hållten~~ g fullt
4,000 kcal vilket motsvarar ett
stofpris av c:a 9 kr. ~~Det~~
~~hållten~~ differens för vätes värme-
värde gäller i samtliga fall för
för skiffer och loks. Järnhittat den
senare har en stark bevägenhet
att de upp ^{förhållande} ~~hållten~~, bl.a. är lyften,
vilket innebär ~~att~~ ~~hållten~~ värme-
värdet beräknat är avlyst.

Jämför nuan det närme som vid
 förbränning av syrgas och rikligt luft
 kan erhållas ur skiffer och skiffer-
 kols. Finnet nuan att utbränna
 syrekonsuptionen vid järn konsuptionen
 för utbränningen med följande
 värden överräknade i ^{bränd} ~~bränd~~ ^{per} ~~per~~ ^{ton} ~~ton~~ ^{skiffer} ~~skiffer~~
 strövalent (skk.) (12) 16 kr
 för svavel i skiffer (9) 12 kr
 för kolf i skiffer och kols 9 kr
 för ~~sk~~ väte i skiffer 8 kr
 för väte i kols 9-10 kr

Vad svavel beträffar är räknat med
 syrebehovet för SO_2 -bildning men endast
 med värmevärdet för ~~sk~~ SO_2 -bildning. Om
 endast syret för SO_2 -bildningen belastas
 bränslekonsuptionen erhållas följande värden
 parantes. I så fall blir syrekonsuptionen

för erhållande af en med ett hankols-
kon ekvivalent värmenmängd gj ämnar
vard högre än vid utbränning af
svavel än för utbränning af kol och
väte. Genomsnittskostnaden dycks förbringt
bli 7 kr ~~per~~^{stekt} mectan de högre kostnaderna
för svavelutbränningen komprimeras
av de lägre för vätes värdet i skiffer
som kokas

Meningen med utbränningen i
syreaurika luft är att få fram
fram lägre vagnskorbuader, ~~och högre~~
framför allt genom utbräns
ning ^{och} högre ~~högre~~ temperaturer för förbrän-
ningsgaserna samt ~~och~~ högre CO_2 -kon-
centration i rökgaserna, för att möjlig-
göra utvælskvinning i form av
utvælskvinna eller utvælskvinna

Man kan naturligen ochra med syrgas-
rikhet luft utforma en pyrolytisk
och ~~att pyrolytisk med högt~~ av pyrolytisk
generatortyp ~~att~~ med högt gas- och värmel-
utbyte ~~att~~ och stor överlevnadsförmåga
sådan att pyrolysgasen blir alltså för
utspädd av kväve. Grunden till ~~att~~
för denna förmodan är det goda exempel-
det ~~skulle~~ ifråga om oföretagligt, produkt-
föreskänning och minskning av underhåll-
ning och skottarna ~~att~~ uppnått genom
luftinblåsning i ~~att~~ sina reaktorers reaktor-
skålar

Naturligen skulle ~~att~~ skiffen låta sig
beaktas genom syrgasfö-
gasning under tryck till medan och kol-
syra (jämte pyrolytiska) ~~so~~ i anordning
är liknande dargis tryckgeneratortyper

Myrkan sakar sig pligen. Därför att
redovisningarna äro äro pyrolytiska.

Som exempel på en utbränning av
en aluminiumskiffel skall jag ge följande
ururiska skiffer i Kvarnby
Denna håller:

C 16.73%

H 1.93%

S 6.87%

samt ger 1955 totala och 1855 effektiva kcal/kg
och 4.5% olja.

För utbränning av 1 m³ fordras 518 m³

syrgas. Därvid erhålles 1121 Nm³ rökgas med

4.3 vol% SO₂ och 15.3% vol% H₂O

Syrgasen för ett ~~skiffel~~ skiffel har alltså

konst 9.20 kr. Ett ^{kvant} försvinner i 4.3%-ig

rökgas syres kostar 25 öre mera att köpa

renta till svarslager och 50% av svarslager

hisnorgas ~~ett~~ Vif ett mitpris
på hisnavel på 45 öre skulle
skippersavel vara värt 20 öre per
mit eller 140 per t skiffer eller
4.90 per stekt. Savelts bidrag till
pyrgas kordnaden skulle alltså göra
att skena dycker till 4.40 per stekt.
Med stekof i 20 kr₄ motorvaras detta
att stekt finnes ~~15~~ 15.60 kr per stekt
eller 4.20 per t skiffer kvar för
brydning och ugraskordnader. Detta är
väl ungefär gränsen för vad som
överlevnad laget är möjligt att
genomföra.

~~Detta var poängen i mitt~~
är lyft och utom svarslösnadning
Vif endast pulverlösnung med skiffer
förefaller det som om man skulle
kunna på fram ett bryge värde på
skifferna som om svarslösnungar

endast skulle bli 90% av den mängd
man kan få ut vid användande av
nyteknisk luft. Beräkningen ger
så kvar för tryckning, ugnskontrafter
och eventuell vind 5 kr per 4 skiffer

Enligt är tillräckligt på tiden,
70 öre per t, att den nygjorda väl kan
nyttjas exempelvis av ~~kontrafterna~~
~~och högre ugnskontrafter~~
~~per orsakade av högre 50%~~

Om man antager att $\frac{1}{5}$ av ~~högre~~
~~nyttjas~~ ^{nyttjas} ska ~~beräkning~~ på
aktörerna ~~och~~ att kontrafter för
att ersätta den verkliga kalen uppger
då ²⁵ ~~30~~ kr per t cao ~~och~~ ~~och~~ orsakar
1 ton skiffer ~~nyttjas~~ för 20 öre

De högre ugnskontrafterna skulle bli
orsakas av att skiffern ~~proligen~~ ^{måste}
målas ~~finare~~ ^{nyttjas} för att med följel kunna
förbrännas i ~~luft~~ ^{nyttjas} i ~~avril~~ ^{nyttjas} på den

Vid högre skolels pris, sedan vid
25 kr, förvinner stillheten fullständigt
och den nya stegen till universiteterna

Det är föga troligt att någon
svenskare framställning kommer till
stånd om man ej ~~starkt~~ avser
att minska pyran för utövning
av skolan, hark ~~eller~~ och skolorna.

Alumskiffer och Sulfabitering av skifferkottar

För att utvinna uran ur alum-
skiffer eller skifferkottar kan man
säkra sig att sulfatisera skiffen
gen uranförande järnsulfiderna vid
låg temperatur, antingen genom direkt
oxidering till sulfat eller genom
utlösning med natrium eller med
båda procedurerna förnådd.

Uppslaget till en dylik utvinnings-
process var tillvägagångssättet vid de
gamla böhmiska alunverken vilka
numera faktligen framställt järnsulfid
för vidare bearbetning till alun.

Tillvägagångssättet var följande:
Alumskifferna, som i Böhmen är mycket
populära och ~~äro~~ vars kerogen g. gers

(men som under jern-
nagene alia, brøds i store fagkerott,
kromades i smaltgæren
och uppslades i ryp till 17
en store bøger med brænde ridor. ~~Skælle~~
~~der pisk ligger i brænde bøger~~
varer ~~indtænkt~~ ~~fæmptisk~~ i skema
bøger en lødlig ~~gælværdighed~~ Høgen
tillos fuldkomne af regu och Everstrikat
vækket. Under den varer årskiden for sig
pisk en livlig ~~væ~~ gælværdighed i
bøgerne. Dersom den bølger en lød af
varer ~~indtænkt~~ bølger, gælværdighed
och varer rypa, den ~~hæ~~ værdighed
en lød former, $\frac{1}{2}K_2 + \frac{1}{2}O_2 + H_2O + H_2SO_4$
Den ~~hæ~~ uppslades i rypa har
fær den i ~~varer~~ ^{Det} værdighed
till ferrisulfat. ~~Den~~ lød værdighed
och pisk haller, på den værdighed
 $\frac{1}{2}K_2$ værdighed, en lødning af
varer ferrisulfat och ej viderat ferrisulfat.
Kahorn røddes for att videra

verket och videra ferronulfatet.
På så sätt erhöles vattenfritt ferronulfat.

Så. vidbrödeten av lert, brödgult,
Denna maldes och skottlerades i ler-
retor, varvid erhöles rykande svart-
svart, olum, och järnoxid, Caput mor-
tuum. Den senare användes huvudsakligen
till framställning af rödfärg.

På grund af den rätt låga sk, men höga
Fe-halten, i de botuniska alunskifferna
blev utbytet af alun lågt och det erhöles
alund starkt järnhaltigt. Utvinningen af
alun upplades därför ~~tidigt~~ redan på 1700-
talet. Däremot utvanns en del gips
Huvudprodukten var dock ända till 1800
lågprådet av verken i stället af 1800-talet
svartsvarta.

Endan sulfatiseringen af alunskifferna

När ångskutorna vid låg temperatur blev
 hela den organiska substansen kvar i
 den utsläppta skiffrens labratorier hade
 därför skiffrens värda färg (av en ~~liten~~
 befrysningen och utsläpningen var ge-
 nomförd på tre år.

Det finnes många bevis på att
~~medelst~~ vi i lagtemperaturer utföring
av slusskipper, mäss, andra medaljer
med - såld efter bevis. I ~~ett~~ ^{ett} gammalt
och järn går i lösning. I ~~ett~~ ^{ett} gammalt
slusskippererna vid Saalfeld i Thüringen
utfalles ur gravvatten stora järn och
även molybden (över 1% i vissa öror)
och fallningarna är starkt radioaktiva
och andra förhållanden dyka på att
urace relativt lätt vickar ut ur berg-
arter och går i lösning.

Kerogenbränt skifferkerogenet på grund
 av lög väte- och lag syrehalt ~~är rätt stort~~
 och en vinnbart lag kall av fri-
 olja är rätt hydrofob. Skifferns oxid-
 sation föregår därför ej med någon större
 hastighet för än efter ytterlig förbruk-
 ning. ~~Det är därför~~ Vid en så
 lång driven ~~process~~ med smältning börjar
 en allierad flödet av kerogenet ~~att~~
 uppträda i flödet. Det vid, t. g. Därefter
 sammanfaller på ~~skifferens~~ ~~konstruktion~~ ~~och~~ ~~och~~
~~processen~~ har man tillfälle ej lyckats att
 utsläppa kivet för sig eller driva över-
 den i kerogenkoncentratet eller lever-
 skellet, försligen kerogenet på att ~~skiffer~~
 koncentrationen är så fördelning att den ej
 tillåter ~~skiffer~~ drivning. ~~Det~~ Då kivet
 är jämnt fördelat på kerogen och lera

Samma proportioner emellan rikskatten i
koncentratet jämför med resten af
summan. Om dessa proportioner
skulle gälla ~~för~~ även för den utan-
rikaste skiffen skulle rikens utan-
skatt bli c:a 800 gr per t och utliggera
en relativt billig utanextraktion.
Skroffskatten ^{est. c:a 60%} af utgångsskiffens utan-
skiffes och i beräknelsen hvi. Då af-
gallet ~~gäffes~~ ~~är~~ ~~relativt~~ ~~af~~
~~af~~ berogenthet är obetydlig (i koncen-
trat skiffes $\frac{1}{2}$ över 90% af utgångs-
seriälets kerogen) kan man ~~koncentra-~~
tion af metallhalten ej erhållas genom
fettas förbränning, helst som kerogen
gäffeförlost och är ringa (glimmerer).
Den låga berogentheten gör emellertid
att en oxidation af ^{metallerna} ~~metallerna~~ ^{kan} ~~kan~~

~~hans~~ erhåller ej någon värmerärg av-
räkning som godhet räknes väsendligt
ydare, än 10 p.

Vid värming till ~~20~~ ⁸ p. ~~erhålls~~
~~44%~~ slig med 46% kerogen, 11% kis
och 43% bera. ~~Sligens~~ Den torra sligens
effektiva värmerärg kan beräknas till
4300 kcal/kg och den arkhalt till 57%.

Sligens beräknades konta ~~med~~ ^{med} ~~erhålls~~ ^{erhålls} värmevärde ~~4~~,
30 kr/4. ~~Med~~ ^{Med} stekhof i 25 kr/4
är dess bränslevärde 16 kr. Arkhan
skulle alltså konta nära 20 kr/4. ~~Den~~

Bränsletall är svårare att skilja från arkans
värmehalt möjligen beräknas till 350 gr/4
vilket motsvarar en värmerärg för
värmet på 55 kr/4. Räknes stekholtspriset
till 40 kr/4 är sligens bränslevärde 25 kr/4,
arkans värme 11 kr och arkets värme-

kontoad 30 kr/kg ^{med flöskinn av} ~~Det~~ fallet från sken
uraurika skifferen kan berättas hälla
200 gr up. Stulle det lyckas att mera
fullständigt ~~läsa~~ ~~och~~ ~~och~~ ~~och~~
läsa ut detta uran genom koldioxidning,
exempelvis i Bergkvarnens Hyperika
islagar. Betyder det att man vid uran
i 50 kr/kg har att röra sig med 10 kr
per ton avfall för processens genomförande,
vilket ej förefaller så skäligt att man
skall lyckas med. Detta är ~~ett~~ ungefär
med ~~lägga~~ bekning av kvisdräpker korter
Bergkvits för att auryda exellerligt
att kontuagerna bli lägre vid pröre
malmning. Vid malmning till 200
~~kan man med lägre malm~~ auryda försken
57% med 3400 kcal och 57% aska. ~~De~~
~~kan man~~ Sligen berättas korta ~~16.50~~ kr/kg

~~ett~~ och arkare, efter avdrag för ~~den~~
bränslevärdet, ~~ett~~ vid köf a' 25 kr/^(annat minus 2) t
7 kr per t och vid köf a' 40 kr/⁴, ~~annat~~ 7 kr per t
Pävarutkostnaden för uruset ~~blir i förre~~
~~fallet~~ i arkare, som kan beräknas till
320 gr/⁴, blir då i förra fallet 22 kr/kg
I senare fallet har man, som uruset
är ritat och värdet av 50 kr/kg över
20 kr tillgodö per t arka för extraktions
genom förbruk. Räkna man med ett
urusepris på 100 kr/kg blir samma räkna
~~ett~~ resp. 25 och 30 kr per t (vid köf a'
resp 25 och 40 kr per t). För lathningen
av avfallet har man 10 eller 20 kr
per t, allt efter som uruset räknas
i 50 eller 100 kr per kg.

Denna överläggning lyfter ganska
bestämt på att skottskatten ~~ett~~ med

ärfölgande taktning av utfallet är
en väg för utredningsvinnning ut för
dessa utredningar skifferna som kan
vara värd att undersöka.

~~Utredningarna~~ ~~är~~ ~~utredningarna~~ Beräkningen
visar också att som ~~utredning~~ sligen skall
utredas som ~~utredning~~ även för större
utredningen är fullt tillräcklig ~~för~~

Utsikten i ~~utredningen~~ ~~utredningen~~ en sådan slag
fram för större utredningar skifferna ~~utredningen~~
~~utredningen~~ ~~utredningen~~ 7-8% ~~utredningen~~ ~~utredningen~~ ~~utredningen~~
rände ~~utredningen~~ förhållande mellan ~~utredningen~~ ~~utredningen~~ och

utredningen kan utredas som rätt utred-
ning utredningen utredningen utredningen
i ~~utredningen~~ ~~utredningen~~ ~~utredningen~~ ~~utredningen~~
utredningen utredningen i en utredningen
utredningen. Sligen kan utredningen lagras
till till utredningen ~~utredningen~~ ~~utredningen~~]

~~Det var en mycket stor och betydande~~
~~anläggning för att tillagga~~
~~och förbättra~~

[Fruktbarheten av odlingsmarkerna
och byggnaderna]

men underlättas också att
pyrolysa. Därvid sönderdelas den när-
stående och svarande svavelisen
till en mera lättvärdig och lättlös-
lig av nagefar magnetisk sammansätt-
ning. Samtidigt blir ~~den~~ skifferhoben
porös och icke hydrofob, idrumsstare
och ~~starkt~~ pyrolysen varit något så när
fullständig.

~~Det är en mycket stor och betydande~~

~~anläggning~~

Skifferhoben kaller sig alltså väsentligt
mindre svavel ^{den} och pyrolysen varför svavel
själv kan väl att nedbryta ~~svavel~~

~~mer~~ sulfidernas medfäller som de mera
löstlösliga lerbeständigheterna, närmast
kalken.

Koken från Kiraruborgs vassrika skiffer
(89% av torr skiffer) håller i genvänt.

12.5% C (i koken)

0.5% H (disponibelt)

5.1% S (i sulfid)

Bunt skarbon

50.3 % SiO_2

0.6 % TiO_2

0.1 % Fe_2O_3

13.6 % Al_2O_3

6.7 % Fe

1.1 % MgO

1.8 2.0 % CaO

4.2 % K_2O

0.5 % Na_2O

[illegible]

Järnsvafuset har stor tillnad i löslig-
het medelst smältan kallt och varmt
vatten.

Det är dock föga förligt att sulfiden
och framför allt ej kalciumsulfid
kanne skola bli fullständigt lösliga

i ~~svaga~~ lösliga substanser i Edkgarerna

Da man ju med flera beaktningar
i första hand avser att utvinna uran
med minsta möjliga utgång av svavel-
syra, är det givetvis av stor vikt
att veta ~~hur~~ villkoren för optimal
utlösning redan i Edkgarerna.

Skulle uranet ej utlösas flera
gång måste man skrida till totalupp-
lösning av sulfiderna med stark svavel-
syra.

Järnvarus förbruk är förvrig mycket

vägläpande ^{konsumtion}
Vid ~~behandling~~ av ~~svavelsyra~~ ~~slag~~
orontad skiffer lockes med ~~svavelsyra~~ ~~slag~~
udspäd (10%-ig) svavelsyra, utlöses
efter 1 timme 46% av järnet, men endast
6% av kalcit och 14% av aluminium. Efter
18 timmars kokning var 64% av järnet
30% av kalcit och 40% av ~~svavelsyra~~ ~~slag~~ utlöst

Gesam konsumtion ~~svavelsyra~~ ~~slag~~
~~svavelsyra~~ förvarades järnets, men under-
lättades i och för utlösning, och en till-
förlägg ~~svavelsyra~~ nad i järnets löslighet

märktes ~~svavelsyra~~ och kokningstemperaturen
höjdes från 600 till 700° (46 resp 28% av
järnet utlöst.)

Utlösningen ~~svavelsyra~~ ~~slag~~ skades
snabbt med svavelsvavelsyra

som reaktioner till tabell visar att
 avser utlösning ^{per} vid 700° rostet gods
~~syra~~ ^{gas} efter lösning i 18 timmar

| Syrans halt | Utlöst | Fe | H ₂ O | As |
|------------------------------------|--------|------|------------------|------|
| 10% H ₂ SO ₄ | | 28% | 76% | 72% |
| 43% " | | 77% | 84% | 99% |
| 62% " | | 100% | 100% | 100% |

Vänstern visar ~~att~~ och att en stor del av
~~syra~~ Mg och en mindre del av Ca är o-
 svarlösa. men att praktiskt taget ingen
 kisel syra går i lösning

Genom lösning med ~~en~~ koncentration
 svavelsyra erhålls den svarlösa kati-
 onlösningen. Efter 1¹/₂ timmar ~~lösning~~
 i ~~svavelsyra~~ ^{konc. H₂SO₄} ~~lösning~~ ^{lösning} utlöses 14% av Fe
 73% av H₂O och 40% av As. En del bildat

järn- och $\text{H}_2\text{-sulfat}$ hade stroligen spelats
alla dessa förstå tyda på att man
för arbete med stark svavelsyra och
~~ett~~ relativt hög temperatur, dock ej så
hög att järnsulfatet spelas. Berghusens
rågasvaveltemperatur är kanske lämplig.
Med användande av ~~stift~~ orontad
skifferkoks, som först lakats i ~~stift~~
och på vitt mjölkigt och i fast sulfiderna
sulfatiserade i rågas, förefaller det
kanske möjligt att ~~stift~~ lösa ut ~~järn~~
~~och~~ sulfidernas medaller (Fe , U , Mo etc)
utan att allt H_2O och H_2 går i lösning.

Om vi antar att svavelsyran har
framställas i kvarnstop för 100 kr per t
Svavelkäll ($24 \text{ kr} + \text{H}_2\text{SO}_4$) skulle utlösning
av allt järn ~~och~~ ~~järn~~ ~~och~~
för att komma åt utrust kostar

Man är så nu på vilka värden som
samma utvärmas ur de olika fö-
rens av ~~staterna~~ K- och af-slagar.

Kalids värde som godhetsmedel är som
kring 250 kr per t. / 4 K₂O binder svarer
syra för 34 kr, vilket väl betalar sig
genom sulfatets överpris över kalorifken.
~~Kalid~~ Kaliumkonsten skulle bidraga
att sänka rensningskosterna med 25 mindre
än 10 kr per t kokas eller till 4 kr,
som de skulle belasta ~~staterna~~ varen
med 20 kr per kg. Snellertid förbrukar
en utvinning av kalid som godhetsmedel
att det utskickas från kommunen
och att kommunen betalar dessa
utgiftskostnader.

Under kriget har man arbetat
mycket intensivt i U.S.A. som ~~staten~~

~~in~~ ~~för~~ på att utvärma den
 H_2O_3 för metalldravstämning är
allt ut och liknande ~~stämning~~ stål

Det synes som att viktiga framsteg
blivit gjorda, som tillämpade på luftrum
fram aluomskiffer bearbetningen utsläppen
skulle kunna göra att ravelnare för-
brukningen för militärutlösningen ej
kan att fördyra utlösningen av utrust-

~~stämning~~ ~~stämning~~ Vid fullständig upplösning
finnes 9% mera H_2O_3 i kokaren och som
svavar mot H_2O i alu. En del av detta

H_2O_3 kan utsläppen utvärmas som ammonio-
niak alu med hjälp av ~~gas~~ pyrolyt-

iskad, men ammoniakdelningen är
så begränsad att endast en eller annan
yterlig H_2O_3 kan bevaras på detta
sätt. Den kan även att det alu-

Samtliga skummedel kan betala sin
svavelsyra, sin natriumsulfat och
alumsulfatningen är det värre med
överskottet på 7.8% H_2O_3 . Detta borde
knappast vara så stort att det kan
någonsa mer än H_2O_3 i baskid kortar
eller 70 öre per smit, d.v.s. ~~per~~ på sin
höjd svavelsyreåtgången.

Vid kvarntorps sinnes mycket billig
mer föga som bränt kalk. Med denna
kunne man kanske, som vid de gamla
almsverken, fölla restlösningen för
att framställa gips.

För att fölla ~~80% H_2O_3~~ ~~80% H_2O_3~~
8 smit ~~80% H_2O_3~~ (%-lös) H_2O_3 skulle äga
13 smit CaO , som i kvarntorps behåga ett
pris av 2 kr. Därvid skulle erhållas
35 smit gips, som ~~35~~ kanske ~~35~~
någonst

7 kr eller 5 kr sedan ^{konstruktion för} halften prändra-
gits. ~~Chlorminiumhydrat~~ skulle för-
svorligen ~~skallas~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~
~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~
~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~
~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~
~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~
~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~
~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~ ~~försvorligen~~
skiljas från gipset genom utlösning
med alkali eller SO_2 , men kan kanske
därefter erhållas så ren att den kan
användas för elektrolys. Gipset blir
troligen mycket rent. En svårighet är
att gipskvantiteterna bli mycket stora,
vid en ~~behandling~~ ^{behandling} av ~~25000~~ 25000
i ~~en~~ ^{en} skiffert ^{här} är med 50 t sten
~~gips~~ skulle erhållas ej mindre
än 70.000 t gips. Sedan av detta skaf
är en spaltning av H_2 -sulfatet på
dena väg var att genomföra, troligen

~~men~~ ^{av huvudsaken av st-solfakt} måste spaltningen ske der-

medel för att återvinna syran.
Den överbjudande st-sulfatmängden
är $\frac{1}{4}$ av kolensmängden. Den dens spalt-
ning ~~kräver~~ kan genomsöras för 15 kr
per t sulfat skulle detta betyda 4 kr
~~17 kr per kg uran i kol~~

~~Den sulfatmängd som~~

~~ett~~ per t kols och 17 kr per kg uran ^{och}
Det synes alltså ^{vinna vidhåller st-sulfat} vara

nyttlösningen i huvudsak skall
kunna lösa sig självt på st-sulfatmängda
skalit och aluminiumoxiderna ~~med~~

återvinningen ^{en stor del av} av smält syran kan

den huvudsakliga betydelse ges om
att kvarntorp ej blir beroende av
utifrån riktigt smält syra eller kis, eller
frågas att använda ^{pyrolysmedel för} ~~pyrolysmedel~~ ^{högvarmt}

svanextraktioner. Vidare behöves
svavelsyrefabriken ej göras så stor.

Man ser härav hur utomordentligt
betydelsefull sulfatiseringen med hjälp
av rökgasen skulle vara bl.a. därför
att svavelsyre ~~behövs~~ ^{behöves} de
och sulfatet ~~behövs~~ ^{behöves} bildas ur edelgas-
svavlet.

Kostnaden för sulfatiseringen och
svavelsyreproduktionen (inkluderar svavelsyre-
kostnaden) är givetvis mycket stor
att uppskatta. Idagens pris är 15 kr
per t. koda eller dubbelt mot vad tali-
ningen av hisbränder kostade ~~per~~
på 20-talet skulle man försligen
kunna ~~beräkna~~ ^{beräkna} för ¹⁵⁰ kr per kg.

Det är mycket svårt att bestämma sig
något annat sätt som skulle hålla

Om man antar att den uran-
rika skiffren utgör $\frac{1}{4}$ av brydningen
i skarvorna ~~skiffren~~ de varmaste åren
skulle årsproduktionen av sådana
skiffer bli $\frac{1}{3}$ miljoner ton, innehållande
60 ton uran, ~~3000 ton~~ och något
mera molybden, ~~3000 ton~~ ~~och~~ över
10000 t. Thali och 20000 t. aluminium
(eller 40000 t. H_2O_3). Kalit motorar
moge för de varmaste landstörarens behov
men H_2 -innehållet är större än landets
nuvarande förbrukning. Vid 10% av verk-
ningsgrad motorar brydningen av ~~skiffren~~
uranet hela Sveriges energiförbrukning
före kriget

Resultatet av hittillsvarande borrhningar på Kvarntorpsmossen.
=====

Borrhningarna på Kvarntorpsmossen består av: (1) Några äldre borrhningar genom skiffern; (2) Uppborring av den lösa jorden dels med 50 m intervall över hela mossen, dels med 20 m över en stor del av östra mosshalvan; (3) Kärnborrhningar med 100 m intervall påbörjade 1949. Dessa pågå ännu.

Borrhningarna ha utsatts från tre olika staksystem, behäftade med rätt stora fel. I väntan på att en ordentlig gruvkarta blir upprättad ha de olika staksystemen nödtorftigt hopjämkats. På grund härav och på grund av att borrhningen ej är avslutad, har kartan utarbetats närmare endast inom de mest aktuella områdena.

Allmänna synpunkter.

Brytningen bör, tills kolmverk hinnes inrättas, i görligaste mån undvika kolm-områdena och därför hålla sig till områden med enbart oljerik skiffer, vilka ju också ge den största oljeproduktionen. Denna fördel motväges delvis, men ej helt, av en större jordrymning per ton skiffer än inom kolmområdet. För att medhinna jordrymningen fordras

1. att torven bortskaffas
2. att djupare sänkor tömmas på flytande jordmassor med andra hjälpmedel än dragbilen så att denna medhinner den normala jordrymningen.

Brottbotten.

Borrhningarna visa att stora bottenorstenen (brottbotten) lutar mot söder, utom på mossens västra sida där lutningen är mot öster, på grund av närheten till uppresningen emot sänkans västra förkastningsgräns.

I en ost-västlig zon i norr emellan 10600 N och 10300 N är lutningen rätt stark, 15 promille, men blir längre söderut avsevärt svagare 5 - 7 promille. Någon svårighet att avleda vattnet från brottbotten mot den nu öppnade kanalen finnes dock ej.

Brottbottens höjd över havet är i norr vid gamla landsvägen 40 - 41 m, vid 10300 N 36 m, vid 10100 N 35 m, vid 9700 32 m och längst i söder vid 9400 N 30 m. ö.h.

Kalkstenskanten går i stort som på hittillsvarande kartor, utom i söder där den längs bäcken går 400 m söder om det föreslagna avböjningen av öppningskanalen och i sydväst där samma kanal skulle träffa kanten 200 m tidigare än beräknat. Därför föreslås att kanalen stoppas ungefär vid den föreslagna kröken tills kolmbrytningen kan börja, men fortsättes sedan rakt söderut tills kalkstenskanten uppnås. På så sätt får man en rak brytfront 1 km. lång. Bäcken, men ej vattenledningen måste då omläggas på en kortare sträcka.

Kolmargränsen går ungefär som tidigare kartor utvisar, med det undantaget att större delen av grusåsen under mossen, tycks underlagras av tunn kolmförande skiffer.

Bergytan under mossen bildar en flack skål som lutar mot norr, alltså tvärt emot brottbotten. Under den förut nämnda grusåsen är en flack bergrygg med rännor i bergytan på ömse sidor. Den djupa rännan västerom gamla skolan - gruvstugan mynnar ut i skålen men blir troligen ej så markerad söderut, men dess östra sida blir uppenbarligen också i fortsättningen skålens östsida. Rännan på östra sidan mittåsen under mossen är till stor del ända till botten fylld med gyttja och andra flytande jordarter och till så stor mäktighet att dragbåren har svårt att tömma den. Det är denna ränna som verkmästare Folkö föreslagit att tömma med en släpskopa i en bassäng i brottet. Detta förefaller att vara en god och billig lösning av ett besvärligt problem. Det är önskvärt, men ej nödvändigt, att torven först bortskaffas.

Det bör påpekas, att kraftledningen måste flyttas i norr, där den delvis går i sänkan som skall skrapas ur. Den fasta åsen går strax i väster.

Skifferkvantiteterna under mossen söder om landsvägen och fram till kolmargränsen är ungefär 3 miljoner ton, vartill kommer 1 miljon ton skiffer inom kolmargränsen emellan kanalen och sänkan, eller totalt 4 miljoner ton (tre års brytning).

Med en frontlängd på 600 m och en medelmäktighet längs denna på i genomsnitt 9 meter blir årliga framryckningen 140 m. Avrymningsbehovet blir ca 2000 m^3 per dag, vilket är ungefär vad dragbåren kan prestera.

Det är att märka att detta betyder att så gott som ingen omlämpning med dragbåren får förekomma.

På östra sidan är proportionen 25 ton berg till 5 m^3 jord eller hälften så mycket jord (1000 m^3 per dag).

Om torven avrymnes och djupaste sänkan utskrapas blir anspråken på dragbåren ändå ca 1.700 m^3 effektiv avrymning per dag.

Behovet av torvavrymning motsvarar 20 - 25000 ton lufttorr torv, vilken i sin tur

motsvarar 10.000 ton stenkol eller 1.500 m³ 4.800 kaloriers gas i timmen.
Enbart Örebro Pappersbrukes bränslebehov är större.
Genom att växelvis elda med torv och gas i värmecentralen kan bästa priset
för försålt bränsle erhållas, då ju torven, men ej gasen kan lagras.

Kvarntorp 5 april 1949.

Josef Eklund

*Kunde jag inte
attestera
C. G.*

- 2 -

Preliminär rapport om kolmen i Kvarntorp.

Kolminserna i Kvarntorp ha hittills påträffats från 1.7 m under örtocerkalktacket till nära 5 m's djup. Kolmsonen skulle alltså vara omkring 3 $\frac{1}{2}$ m eller som man tidigare uppmätt i Trehult-Mossby.

Den hittills påvisade kolmängden i kolmsonen är sammanlagt ungefär 4 cm emot 5.5 cm i uppmätningar från 1909 i Trehult-Mossby. Då kolmsoneas nedre del i regel är dold i de pallar i Kvarntorp som hittills kunnat avritas, kan kolmängden mycket väl vara något större. Kolminserna i Kvarntorp äro anmärkningsvärt långsträckt upp till över metern men rätt tunna. (3-5 cm) utom i den övre delen, nära en meter över närmast föregående, där de äro korta och ofta tjocka (upp till 10 cm.).

I stort sett sammanfaller kolmsonen med den uranrikaste delen av den relativt oljefattiga zonen med *Peltura scarabaeoides*, men det ser ut som om den oljefattigaste skiffern med under 4 % skulle finnas strax under kolmsonen. Detta skall emellertid undersökas närmare.

I stort sett innebär dock en kolmbrytning att den oljerika skiffern avrymmes och frilägges för oljeverkdriften och att den billigaste oljerika skiffern kan erhållas från områdena emellan kalkstenskanten och områdena med enbart oljerik skiffer. Inom samma zon är ju också jordbetäckningen minst.

Den skiffer, som ligger på kolmsonen och har sitt utgående närmast kalkstenskanten, är rätt uranfattig samt fattig på olja och med lågt bränslevärde. Den är därtill i hög grad uppblandad med ersten (30-40 %). Då den vid kolmutvinning måste brytas för sig kan man fråga sig om ej den översta 1 $\frac{1}{2}$ m av alunskifferlagret bör avrymmas och bortkastas tillsammans med den rena, glaukonitrika örtocerkalkstenen närmast evan alunskiffern.

Till en början bör brytningen dock undvika zonen närmast kalkstenskanten, även om en kolmbrytning kommer till stånd.

Sedan lyckade försök nu gjorts med kolmutvinning enligt sinkfloat-metoden, synes man denna väg kunna få fram uran ur kolmaskan enligt kända och i stor skala prövade metoder för under 100 kr.kg., även

om skiffern från kolbrytningen ej sättes något värde. Denna är visserligen rätt oljefattig, ca. $4 \frac{1}{2} \%$, men har ett gott värmevärde och hög uranhalt. Då man såväl enligt tidigare erfarenhet, som enligt skifferoljebolagets egna experiment funnit att uranet lättast låter sig extrahera ur rå skiffer, varefter denna knappast kan användas för oljeframställning (men kanske som bränsle) betyder det inte så mycket om skiffern från kolbrytningen lagras tills uranutvinningen även ur skiffern kommer igång.

För en avgränsning av de gynnsammaste kolbrytningsområdena och dessas vägning emot de gynnsammaste oljeskifferbrytningsområdena fordras en viss borrhning. Då kolbrytningen ju bör bidra till en förbättring av oljeskifferbrytningens och oljeverksamhetens ekonomi genom högre halt och lägre jordrymningskostnader borde det vara bolaget angeläget att påskynda denna utveckling. Detta kan bäst ske genom att bolaget vid den detaljuppborrhning av nya brottområden, som nu planeras, modifierar denna borrhning så att största möjliga upplysning erhålls om kolmassans utsträckning i plan.

Som Geologiska undersökningens kolundersökning åt Atomkommittén avses att vara avslutad i slutet av februari, vore det av största vikt om borrhningarna kunde påbörjas omedelbart efter jul.

Örebro den 20 december 1946.

Josef Eklund.

Sammanfattning.

... Bill kan direkt malting av socker
... Detta, liksom skatt-
... denna kan beslutas innan den beslutat sig för

Minskningen af släckbarheten hos bränd kalk benämnes dödbräkning.

Denna kan bero dels på minskning av den fria CaO-halten genom silikate-aluminat- och ferrit-bildning, dels på omkristallisation av fri CaO.

Dödbrännningen påskyndas av hög temperatur och lång bränntid samt av föroreningar i kalken.

Orstenens struktur är också av betydelse, sålilvida att en gravkristallin sten är mindre känslig än en finkornig sten med jämn inblandning av föroreningarna.

Huvuddelen av Kvarntorps örsten är mycket känslig för dödbräkning under det att Kinneklevas sten är mindre känslig. Den ger också en mera högprocentig kalk än Kvarntorps örsten.

Dödbräddning av Kvarntorps orstenskalk kan emellertid undvikas, så som framgår av fältugnsbrändningen i Mossby och Yxhult. Överhettning är tydligen farligare än lång brändtid. Risken för överhettning i schaktugnar är särskilt stor om kalken får ligga kvar i lågan efter utbrändning och om orstensstyckena äro för stora.

Risken kan minskas genom att använda smästyrlig brästen och genom kontinuerlig utmatning av ågnen.

För att underlätta bränningen bör gräset från skräddhuset omskrädas före uppsättningen på ugnarna så att skifferstycken och starkt skifferblandad orten bertskrädas och den grövkristallina gräset brännes för sig till högvärdig kalk och den finkörniga kvarbrända efter krossning och eventuell framsiilning av stybb till ordinär kalk.

Den finkörniga örstenen har ett visst eget brännisvärde i sin inblandade alunskiffersubstans, som gör att kalkbränningen fordrar mycket litet extra värme om dödbrännings skall undvikas.

Såväl enligt teoretiska beräkningar som enligt praktisk erfarenhet bör åtgången av 5500 kaloriers gas ej vara större än 60 m^3 per t 75 %-ig kalk.

Joseph E. Sealand

Om det visar sig svårt att framställa lättsläckt kalk i Kvarntorp, måste den brända kalken malas, före användningen.

Bränd kalk är lättmalad och malfinheten behöver ej vara särskilt stor då särskilt kalciumsilikat n äro mycket lättlösliga.

För avsköttning på några håll kan direkt malning av orsten ge ett billigare kalkningsmedel än bränningen. Detta, liksom säckningen måste emellertid först närmare undersökas innan man beslutar sig för ett visst förfaringsätt. Möjligheten hos bränd kalk behövs förberedas.

Kalksten brändes ofta i roterugnar bl.a. om man har tillgång till högvärdig gas såsom naturgas, dels på enkelställdhet av typen

Roterugnarna ha i regel något sämre värmeekonomi än schaktugnar men ha stora fördelar, bl.a. hög avverkningsförmåga behövs goda reglerbarhet.

En roterugn kan troligen drivas med skiffestyr, antingen genom direkt inmatad eller pulverisad. En enklare typ av roterugn med en delar till en medelstor roterugn finnas redan i Kvarntorp.

Centralbrännare ha hittills inte vunnit något nämnvärt intress i schaktugnar, troligen på grund av konstruktiva svårigheter.

En lämplig fördelning av lägan i schaktugnen kan enligt dr. Jaworsky troligen erhållas genom insättande av en fördelningskon i uppskottningsmålet som ger en storstyckig genomsläpplig kärna. Härigenom kan troligen också ugnens produktion och reglerbarhet ökas utan några större utgifter.

Ugnen bör utmatas kontinuerligt och så som de flesta andra schaktugnar ha sitt luftintag vid utmatningsöppningarna så att kalken blir kyld och bränslösligheten minskas.

Man bör eftersträva att få så lättsläkt kalk som möjligt, men detta fordrar en noggrann inreglering av skiffestyr och stötar.

Av de två andra alternativen, en viss mängd kalk obränd eller dödbränd, fordra att kalken males. Av dessa två är alternativet en viss mängd kalk obränd att föredraga av styrt till ordinar kalk.

Uppberrningen av torven och den gylliga jörddrymningen kan troligen utföras av Geologiska undersökningens egen personal om så skulle önskas. En viss mängd dödbräning skall undvikas.

Örebro den 20 december 1946.

Josef Eklund.

Om det skulle vara möjligt att framställa lättsläkt kalk i Kvarntorp skulle detta kunna ge stora fördelar, både avseende på

och på andra sätt. Detta skulle också kunna ge en viss ökning av produktionen av kalk. Detta skulle också kunna ge en viss ökning av produktionen av kalk. Detta skulle också kunna ge en viss ökning av produktionen av kalk.

Josef Eklund:

Sätt att sulfatisera sulfider.

För utvinning av grundämnen eller kemiska föreningar ur sulfidhaltiga fossila eller andra utgångsprodukter såsom alunskiffer, sulfidmalmer och pyrolysröster är det ibland önskvärt att sulfatisera de i utgångsprodukterna befintliga sulfiderna vid så låg temperatur, att de bildade sulfaten ej sönderdelas eller att i utgångsmaterialet eventuellt befintliga kolhaltiga substanser eller mera motståndskraftiga sulfider samtidigt ej oxideras.

Exempel på sådana sulfatiseringar äro de processer, som tillämpades vid gamla vitriolverken i Böhmen, som bearbetade alunskiffer, alunverken i Nordtyskland som bearbetade alunjord (sulfidgyttja) och höglakningen av kopparhaltig svavelkis i Huelva i Spanien.

I alla dessa fall utfördes lakningen i stora högar med lufttilltillträde och under vattenpågjutning, dels för att ej temperaturen skulle stegras till självantändning, dels för att urlaka de bildade sulfaterna. Dessa utvinningsprocesser voro dock långsamma, utlakningen av en hög tog flera år, även under gynnsamma klimatiska betingelser, och de hava i allmänhet övergivits med undantag av kislakningen i Huelva. Platsbehovet var också mycket stort.

Föreliggande uppfinning avser ett sätt att påskynda sulfatiseringen, så att denna kan genomföras på kort tid, oberoende av klimatiska förhållanden, så att icke självantändning riskeras och med minsta möjliga platsutrymme.

Sulfatiseringshastigheten är bl.a. beroende av syretryck, temperatur och reaktionsyta samt närvaron av vissa katalysatorer. Självantändning eller andra olämpliga temperaturstegringar förhindras genom närvaro av tillräckliga mängder vatten, som bättre än den fasta substansen upptager det bildade reaktionsvärmets.

Vid föreliggande uppfinning sker sulfatiseringen av det material, som skall behandlas, i vattenuppslamning eller under vattenövergjutning.

För att underlätta sulfatiseringen av de elektriskt ledande sulfiderna hålles vattnets ledningsförmåga från början hög genom tillsats av elektrolyter eller cirkulation av moderlut.

Den förhöjda syrekoncentrationen åstadkommes genom att använda syrgas, syreanrikad luft eller luft under förhöjt tryck.

Den ökade reaktionsytan åstadkommes genom att använda mera finkrossat material än som kan komma ifråga vid höglakning, där den fria luftcirkulationen, som tillför oxidationssyret, ej får hindras.

Den förhöjda reaktionstemperaturen åstadkommes helt eller delvis genom själva sulfatiseringsreaktionen. Systemets värmeinnehåll kan via en värmeväxlare överflyttas på en följande charge. Skulle högre temperatur än 100° anses önskvärd, måste behandlingen ske i slutet kärl. Eventuellt överskottsvärme utöver vad som fordras för erhållande av lämplig reaktionstemperatur, kan användas för sulfatlösningens indunstning eller uttagas ur det slutna reaktionskärl i form av en blandning av vattenånga och restgaser, exempelvis kväve, under tryck för vidare utnyttjning, exempelvis för kraftalstring.

Patentanspråk.

- 1) Sätt att sulfatisera sulfidhaltiga material, karakteriserat därav att reaktionen sker i närvaro av vatten och vid högre syretryck än i luft nära normaltryck samt vid väsentligt förhöjd temperatur;
- 2) att det förhöjda syretrycket enligt 1) åstadkommes genom att använda syreanrikad luft eller annan syrgas av högre halt än luft och/eller genom användande av luft eller annan syrgas under övertryck;
- 3) att hålla högre arbetstemperatur än 100°C enligt 1) genom att reaktionen utföres i tryckkärl;
- 4) att utnyttja överskottsvärmet vid reaktionen enligt 1) för sulfatlösningens indunstning.
- 5) att utnyttja avgaserna från tryckkärl enligt 1) och 2) för kraftalstring;
- 6) att utföra reaktionen enligt 1) vid närvaro av ifrån början elektrolytiskt vatten;
- 7) att använda värmeinnehållet i systemet enligt 1) för att förvärma en följande charge.

Örebro den 6 augusti 1946.

Om förekomst av uranrik alunskiffer och kolm i Kvarntorp.

Josef Eklund.

Genom de undersökningar, som med stöd av Atomkommitten utförts av Sveriges Geologiska Undersökning angående uranets och kolmens förekomst vid Svenska Skifferolje A.-B:s anläggningar i Kvarntorp, ha förutsättningarna för en kolmutvinning blivit i sina huvuddrag utredda.

Kolmängden i Kvarntorp har visat sig vara ungefär lika stor som i Mossby, Yxult och Eymneberg, belägna några km. väster om Kvarntorp (fig. 1 - 3). Kolmaktigheten utgör sammanlagt 5 cm och är belägen inom en zon 1,7 - 5,1 m under kalkstengränsen (10,5 - 14 m ovan brottbotten). Enstaka mycket små linser förekomma även, liksom i Mossby, 5,7 m under ortocerkalken, men ur tillgängssynpunkt äro dessa betydelselösa.

Inom den 3,4 m mäktiga zonen mellan 1,7 - 5,1 m är kolhalten något över 1 viktprocent. I zonen 1,7 - 5,7 m är halten exakt 1 % räknat på skiffern. Detta innebär 30 g kolmuran per ton skiffer från kolmzonen eller att 1/8 av dennas totala uranhalt finnes i kolmen. Kolmen räknas att hålla c:a 0,3 % U och 30 % aska, d. v. s. 1 % uran i kolmaskan.

Uranhalten i själva skiffern har sitt maximum i understa delen av kolmzonen 5 m under ortocerkalken med 270 g U/t och faller sedan till 120 - 130 g vid gränsen mellan *Peltura scarabacoides* och *scutideus* zonerna, belägen 7 1/2 m under kalken. Halten 200 g/t passerar ungefär där oljehalten är som lägst eller 6 - 6 1/2 m under kalken. Vid denna gräns är det kanske, då uranutvinningen även ur skiffern påbörjas, lämpligast att förlägga gränsen mellan en undre 9 - 9,5 m hög pall med oljerik och relativt uranfattig skiffer samt en övre pall med oljefattig, uranrik och kolmförande skiffer. Denna senare pall skulle behandlas först för kolmutvinning och senare för uranutvinning ur själva skiffern.

Askan från den undre uranfattiga skifferpallen, som dock håller över 100 g U/t bör emellertid lagras, så att den blir åtkomlig för extraktion när någon gång i framtiden en sådan blir tekniskt och ekonomiskt möjlig. Vid dagbrytning fram till kalkstenskanten kommer nämligen skiffermassorna från den undre pallan att totalt hålla dubbelt så mycket uran som från den övre pallan. Den uranmängd som årligen går på asktippen från undre pallan är redan över 100 ton.

Om man bestämmer sig för att lägga gränsen mellan övre och undre pallan i oljeminimet 9,5 m ovan stora orstenbanken, som bildar brottbotten, kommer kolmpallen att omfatta ej blott kolmzonen utan även mer än 1 m så gott som kolmfri skiffer. Om det uran- och oljefattiga samt orstenrika skifferlagret

ovärd på kolmzonen avrymmas, såsom icke extraktionsvärt, skulle den övre pallen fram till kalkstenskanten komma att i genomsnitt ge en skiffer med 220 g U/t och 0,7 % kolm. "Uran"-pallen skulle i genomsnitt ge 20 % av hela brytningen, så länge denna håller sig inom Mossbysänkan söder och väster om oljeverket. Tillgångarna där äro omkring 30 miljoner ton skiffer inom och 10 miljoner ton utom koncessionen eller tillräckligt för några tiotal år framåt vid nuvarande brytning. Tillgången på lättättnadig uranrik skiffer i sänkan är alltså 8 miljoner ton och 50.000 ton kolm med tillsammans 2.000 ton uran.

Att närmare diskutera andra brytningsområden är därför icke aktuellt. Det kan dock nämnas att totaltillgångarna av uran inom koncessionen äro omkring 40.000 ton och inom ett område kring Kvarntorp med $\frac{1}{2}$ mils radie, omkring 100.000 ton. Uraninnehållet i all rikare svensk alunskiffer är 1 $\frac{1}{2}$ miljon ton, men det är uppenbart, att utvinningsmöjligheterna äro gynnade i Kvarntorp.

Innan uranutvinningen ur själva skiffern igångsättes, böra pallgränserna förläggas så att kolmhalten i det brutna från den övre pallen blir den högsta möjliga. Om gränsen förläggas 0,5 m under den understa, mera sammanhängande kolmraden, kommer skiffern från den övre pallen, så som brytningen planeras under det närmaste året sedan sink-floatverket igångsätts, att ge till en början 15 % och tillslut 25 % av brytningen, d.v.s. 800 - 1200 ton berg med 10 - 15 % orsten eller 700 - 1100 ton skiffer (inkl. stybb) per dag.

Kolmhalten i det brutna blir c:a 1 % vilket bör medge en kolmproduktion på 5 - 10 ton per dag eller för hela året på något över 2.000 ton.

Närkes Kvarntorp i april 1947.

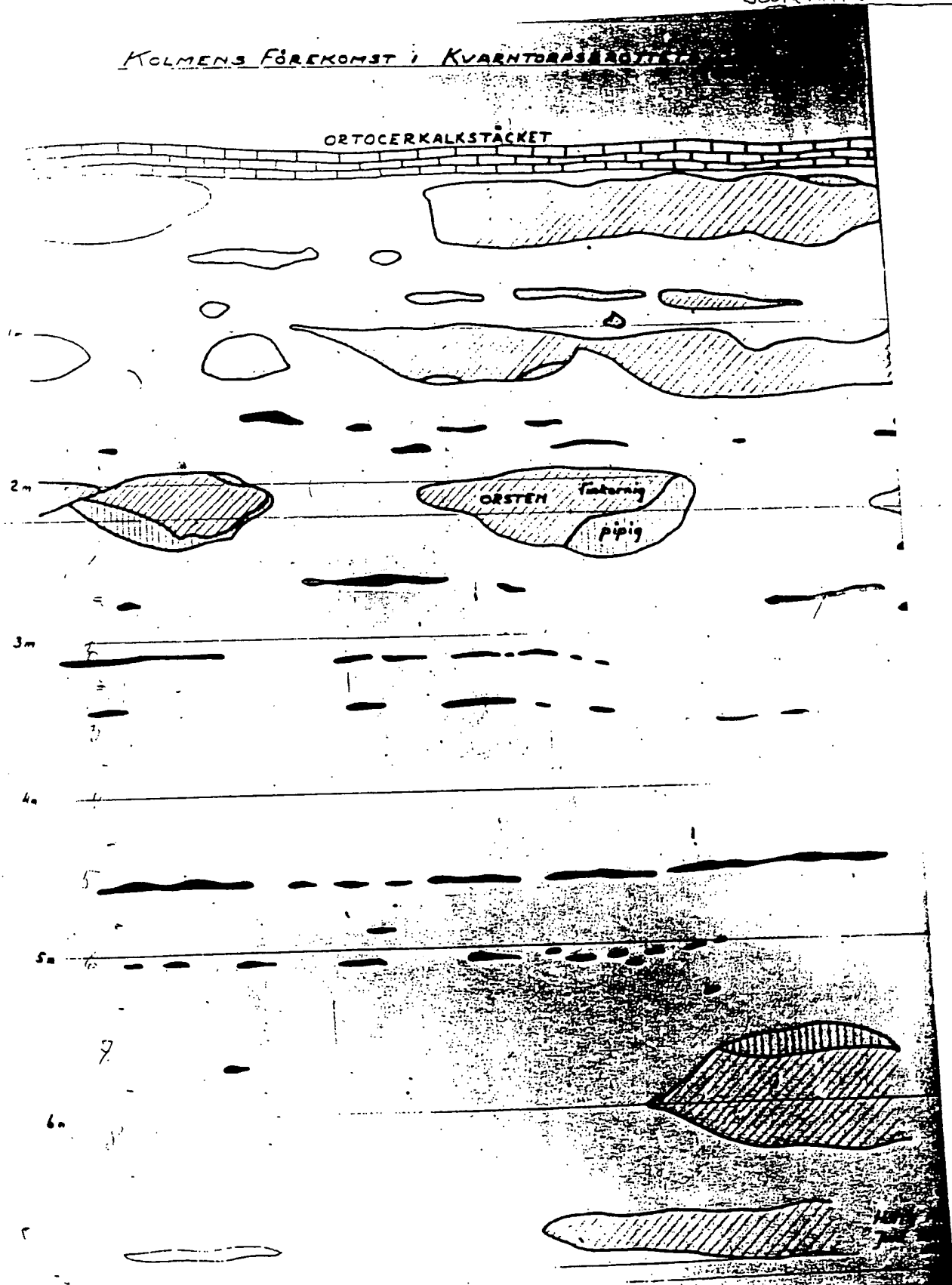


0 HOLY ONION

Fig. 2

Södra Vågg (övre delen)

KOLMENS FÖREKOMST I KVARNTORPSBÄCKEN



P. H.

rörande vissa alunskifferområden i Närke och Östergötland.

På grund av hittills föreliggande data ha vissa alunskifferområden i Närke och Östergötland ansetts vara de, som i första hand böra ifrågakomma för tillgodogörande av skiffern. För erhållande av en allmän uppfattning om alunskifferns förekomst samt förhållandena ur brytningssynpunkt ha dessa områden besökts under tiden 12 - 15 juni, nämligen inom Närkes sydöstra alunskifferområde Yxhult-Norra Mossby och Bredsätter-Tynninge, inom Närkes nordöstra område Fjugesta och Latorp-Örsta samt i Östergötland Borensberg och Knivinge.

Jämförelse mellan de olika områdena ur produktionsynpunkt.

I bifogade tabell (Bil. 1) äro en del data sammanställda, vilka äro av betydelse vid bedömandet av de olika lokaliteternas lämplighet för alunskifferns tillgodogörande.

Mäktighetssiffrorna i tabellen ha uppskattats som medeltal för en areal av cirka 1 km² inom varje område.

Mäktighetssiffrorna för alunskiffer och orsten äro baserade på av S.G.U. sammanställda profiler (Bil. 2, 3, 4), varvid i sådana fall, där i nedersta delen av profilen relativt tunna alunskifferlager ligga under tjocka orstensbankar, hela profilen nedanför dessa orstensbankars övre kant ej medtagits.

Som synes varierar oljemedelhalten i de besökta områdena mellan 4,5 % och 5,6 %. Medelhalten synes vara störst i Närkes sydöstra skifferområde och lägst i dess nordvästra område. Beträffande mäktigheten av alunskiffern är Närkes sydöstra områdes överlägsenhet ännu tydligare. Den rena skifferns medelmäktighet är där omkring 13 m. mot mindre än 10 m. i nordöstra Närke och 6,5 m. i Östergötland. Ur brytningssynpunkt är jordlagrens och kalkstenens mäktighet av betydelse. Vad jordtacket beträffar, har även i detta hänsende Nörkes sydöstra område fördelar framför de andra områdena. Kalkstenstacket är obetyd-

ligt i Yxhult-N.Mossby-området men relativt mäktigt i södra delen av Bredsfitts området. Av en viss betydelse är även orstensmängden i alunskifferprofilerna. Densamma är minst vid N.Mossby och störst i Östergötland.

För ett dagbrott spela givetvis terrängförhållandena en viss roll, och det är i synnerhet vid startandet en stor fördel, om brottet kan anläggas på en sluttning. Endast nordvästra Närke skifferområden erbjuder dylika möjligheter. De andra områdena utgöres av slättland.

Rörande tillgång till vatten torde det normala behovet i samtliga skifferområden kunna tillfredsställas genom brunnborrning ned till den kambriska sandstenen. Däremot är det nog knappast möjligt att på detta sätt anskaffa de för en flotation nödvändiga stora vattenkvantiteterna (500 m³ per timme). I tabellen har angivits, varifrån detta vatten skulle kunna tagas. Endast vid Fjugesta i Närke och vid Borensberg i Östergötland kan dylikt vatten anskaffas från en å respektive sjö omedelbart intill skifferbrotten. I alla andra områden erfordras rörledningar med en längd av mellan 2 och 10 km. O gynnsammast i detta hänseende är Yxhult och N. Mossby.

Vad beträffar bebyggelse, som skulle försvåra och fördyra anläggningen av dagbrott, är i Närke Bredsfitts och i Östergötland Knivinge gynnsammast och Yxhult i Närke och Borensberg i Östergötland ogynnsammast.

Med avseende på kommunikationer ligger Bredsfitts bäst till, där dagbrottet skulle ligga alldeles intill västra stambanan. Men även N.Mossby och Yxhult ligga väl till, emedan anslutning till statens järnvägar vid Kumla station redan finnes genom den normalspåriga industrijärnvägen Kumla-Yxhult, som äges av Yxhults Stenhuggeri A.-B. (familjen Carlén) och bröderna Jonasson (ägarna till N.Mossby).

Rörande skiffertillgångarna förutsättes, att förekomsten av åtminstone 20.000.000 ton alunskiffer bör vara fastställd, innan bryt-

ning ifrågasätt s. Antages en minimimåktighet av 10 m. ren alunskiffer, måste den för dagbrott ifrågakommande brytvärda skifferarealen utgöra minst 1 km². Dessutom är det i högsta grad önskvärt, att utöver denna minimiareal utvidgningsmöjligheter förefinnas. Dessa fordringar fyllas bäst av Bredsjätterområdet, där man nämligen säkert kan räkna med en brytvärd skifferareal av 1 å 1,2 km² och 30.000.000 ton alunskiffer med en oljehalt av över 5 %. Hela området ligger på en enda ägares mark, nämligen A.-B. Skyllbergs Bruk (Ivan Svensson). Utvidgningsmöjligheter finnas mot norr (Norrstäter) och väster (Tynninge, tillhörande kronan), varför man torde kunna fördubbla tillgångarna från 30.000.000 ton till 60.000.000 ton.

Näst efter Bredsjätter har N.Mossby de bästa förutsättningarna för anläggning av ett stort skifferdagbrott.

För samtliga andra områden äro möjligheterna till säkerställande av tillräckligt stora tillgångar och arealer lämpliga för dagbrott mindre gynnsamma.

Bredsjätters alunskifferområde.

utsätt- En slutgranskning av alla för- och nackdelar, som de olika
garma
skif- områdena uppvisa för tillgodogörandet av alunskiffern, resulterar i att
bryt- Bredsjätter måste betecknas som mest attraktivt. Som viktigaste fördelar
gen. har redan ovan framhållits de relativt stora tillgångarna med hygglig oljehalt inom ett slutet område tillhörande en enda ägare, obetydlig bebyggelse inom det planerade dagbrottsområdet, utvidgningsmöjligheter åt två håll och kommunikationstekniskt utmärkt läge intill västra stambanan. Dessa fördelar torde mer än kompensera nackdelarna av det tjocka kalktäcket i områdets södra del och att vattnet för flotationsanläggningen måste framskaffas genom en 6 km. lång vattenledning från Skogasjön.

Förhållandena i Bredskäts området framgå i detalj av närslutna kartor i skalan 1 : 4000 (Bil. 5. och 6.). Kartan bil. 5 är en fotostatkopiering av norra delen av lantmäterikartan över Bredskätters egendom. Kartan bil. 6 visar de geologiska förhållandena. Den är baserad på data från brunnsgrävningar, grävningar utförda av S.G.U., diamanthölet väster om gården samt iakttagelser för övrigt. Alunskifferområdet ligger norr om den stora förkastningen, vars förlopp endast är känt på ett ungefär. Söder om förkastningen tar urberget vid. Över skifferområdet visa svarta linjer jordlagrens mäktighet och röda utdragna linjer kalktäckets mäktighet. Jordtäckets mäktighet varierar i allmänhet mellan 1,5 och 3 m. Endast nära egendomens norra gräns stiger den till 5 m. I medeltal kan den antagas vara 2,5 m. Kalktäckets mäktighet varierar mellan 0 och 6 m. Kalkstenen och skiffern stupar svagt mot söder och stiger således mot norr. Härmed sammanhänger, att kalktäcket inom egendomens nordligaste del helt saknas och att norr om nollinjen erosionen har borttagit den översta delen av alunskiffern. De röstreckade linjerna angiva, hur mycket av alunskifferns översta del, som är borta. Detta nedskär ej brytvärdeheten nämnvärt för denna del, emedan de översta meterna av alunskifferprofilen är rika på orstensbankar och ha relativt låg oljehalt.

Endast S.G.U:s borrhål väster om gården har gått igenom hela alunskiffern, och analyser föreligga således endast från denna borrhöj. Profiler från Yxhult och N.Mossby visa dock, att man ej behöver räkna med större variationer i alunskifferns mäktighet och oljehalt. (Däremot visar orstensförekomsten större variation.) Någon absolut säkerhet har man i detta hänseende givetvis ej, och därför är det nödvändigt att utföra ytterligare några kärnborrhöjningar inom området, innan anläggningen av dagbrottet definitivt påbörjas. 5 borrhöj om vardera 40 m., lämpligt fördelade över området, torde vara tillräckliga

för detta ändamål. Möjligen skulle man behöva en del kompletterande grävningar och handbörningar för att få en bättre bild av jordtäckets varierande tjocklek.

För planläggningen av dagbrottet och övriga anläggningar är det även av största vikt att exakt kartlägga gränsen mellan skifferområdet och urberget, som bildas av den stora förkastningen. En dylik kartering kan fortast och billigast ske medelst en seismisk undersökning.

Så snart dessa förundersökningar äro avslutade, skulle en definitiv plan för dagbrottet och de övriga industriella anläggningarna kunna uppgöras. Redan nu torde det vara klart, att alla anläggningar, som ej ha direkt med brytningen att göra, lämpligast placeras inom den triangel, som bildas av förkastningslinjen, stambanan och Fredsätters egendoms östra gräns. Endast ett mindre område i sydöstra hörnet, som utgör naturreservatet "Herrefalls äng", måste möjligen undantagas. Anläggningen skulle då ligga i omedelbar anslutning till den redan av Statens Järnvägar vid triangelns västra spets planerade stationen och omedelbart intill skifferområdets södra gräns.

Brytnings-
sträder.

Brytningen kommer att omfatta följande operationer:

- 1) Jordrymning, som ifrågakommer för hela området.
- 2) Avrymning av kalkstenstäcket, som ifrågakommer för ungefär 7/8 av hela området. Endast den nordligaste delen är fri från kalksten.
- 3) Brytning av alunskiffern samtidigt med orstensbankarna, som ligga som mer eller mindre oregelbundna inlagringar i skiffern.
- 4) Grovkrossning och bortskrädning av orstenen.

Därtill kommer allt efter brytningens framflyttning kortare eller längre transport till verket.

Kostnaderna för dessa operationer beräknas enligt nedanstående, varvid förutsättes en årsproduktion av 900.000 ton ren skiffer och arbet på två skift.

Jordrymningen utföres medelst 2 st. grävmaskiner med en skoprymd av 0.75 m^3 och b räknas kosta Kr. 1:50 per m^3 jord.

Kalkstensbrytningen utföres lämpligen helt skild från skifferbrytningen och medelst användande av vanliga metoder (lufthammarboring). Brytningskostnaderna beräknas som följer:

| <u>Arbetslöner + drift</u> | |
|---|------|
| Kronor per ton kalksten | |
| Förman | 0:05 |
| Borrning, skjutning | 0:35 |
| Borrstål och borrhässning | 0:05 |
| Kompressorer och bormaskiner med tillbehör (inkl. amortering o. räntor) | 0:30 |
| Sprängämnen | 0:25 |
| Lastning | 0:20 |
| Transport och uppläggning (inkl. amortering o. räntor) | 0:10 |
| <u>Kronor 1:30</u> | |

Jord- och kalkstensrymningen bör alltid vara undanljord i förväg, så att åtminstone den skifferyta, som erfordras för $1/2$ års brytning, är frilagd (cirka $15.000 - 20.000 \text{ m}^2$).

Alunskifferbrytningen utföres lämpligen medelst storskottasprängning från grova borrhål. Med hänsyn till att skiffern sönderfaller relativt lätt, torde skutskjutning endast behöva förekomma i mindre omfattning. Brytningskostnaderna torde därför kunna hållas relativt låga och beräknas som följer per ton alunskiffer och orsten:

| | <u>Arbetslöner + drift</u> | <u>Amortering och räntor</u> | <u>Totalt</u> |
|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------|
| Gruvfogde och förman | 0:10 | | 0:10 |
| Borrning och skjutning | 0:35 | 0:05 | 0:40 |
| Sprängämnen | 0:25 | | 0:25 |
| Lastning med lastskopor | 0:15 | 0:10 | 0:25 |
| Transport | 0:05 | 0:05 | 0:10 |
| <u>Kronor</u> | <u>0:90</u> | <u>0:20</u> | <u>1:10</u> |

Grovkrossning och bortskrädning av orsten beräknas /inkl. amortering och räntor/ kosta Kr. 0:30 per ton skiffer + orsten.

Transportkostnaderna komma att variera alltefter brottets läge i förhållande till verket. Givetvis vore det ur flera synpunkter önskvärt, att brytningen påbörjades i söder utefter förkastningslinjen och framskred mot norr. Hela planeringen av brytningen på längre sikt skulle då förenklas och transportkostnaderna under de första åren inskränkas till det i ovanstående kalkyl för skifferbrytningen upptagna beloppet. Den utslagsgivande faktorn för skifferns produktionskostnader är dock i detta fall kalkstenstäcket, som är tjockast i söder, minskar mot norr och saknas helt och hållet i områdets nordligaste del. Andra omständigheter, som inom området influera skifferns produktionskostnader, om ock i mindre grad, äro jordtäckets variationer och att den översta delen av orsten-alunskifferprofilen är borteroderad längst i norr. Skifferproduktionskostnaderna komma således att avsevärt variera, beroende på var inom Bredsätterområdet brytningen pågår. För att belysa detta har i bifogade tabell /bil. 7/ skifferproduktionskostnaderna kalkylerats för tre olika delar av Bredsätterområdet, nämligen:

Ett område A längst i söder utefter förkastningslinjen och omfattande cirka 250.000 m², där 7.500.000 ton skiffer skulle kunna brytas inom en tidrymd av cirka 8 år. Brytningen skulle per år omfatta en yta av ca 30.000 m², på vilken ca 75.000 m³ jord skulle avrymmas. Totalbrytningen per år skulle bli i medeltal 1.500.000 t varav ca 450.000 t kalksten /ca 30%/, ca 150.000 t orsten /ca 10% och ca 900.000 t skiffer /ca 60%.

Ett område B längst i norr /mellan kalkmaktighetens 0-linje på kartan bil. 6 och Bredsätters norra gräns/, omfattande cirka 150.000 m², där cirka 4.000.000 ton skiffer skulle kunna brytas inom en tidrymd av cirka 4 år. Brytningen skulle per år omfatta en yta av ca 35.000 m², på vilken cirka 1.225.000 m³ jord skulle avrymmas. Totalbrytningen per år skulle bli i medeltal 1.000.000 t skiffer, varav ca 100.000 t orsten /ca 13% och 900.000 t skiffer /ca 87%. Något kalkstenstäcke finns här ej.

Ett område C mellan områdena A och B, omfattande cirka 600.000 m², där cirka 18.000.000 t skiffer skulle kunna brytas inom en tidrymd av 20 år. Brytningen skulle per år omfatta en yta av cirka 30.000 m², på vilken cirka 75.000 m³ jord skulle avrymmas. Totalbrytningen per år skulle bli i medeltal 1.300.000 t, varav ca 260.000 t kalksten /ca 20%/, 140.000 t orsten /ca 10% och 900.000 t skiffer /ca 70%.

Av tabellen (bil. 7) framgår, att produktionskostnaden per ton ren alunskiffer fram till verket skulle variera mellan Kr. 1:90 och 2:45 alltefter den plats, där brytningen pågår inom Bredsätterområdet, och att denna kostnad är lägst inom områdets nordligaste del. Under dessa omständigheter torde det vara fördelaktigast att påbörja brytningen i norr och fortsätta mot söder, då det givetvis är önskvärt, att brytningen under de första åren sker där de gynnsammaste förutsättningarna för låga produktionskostnader finnas. Man har ju rätt att vänta, att under de följande åren så småningom en allt effektivare och rationellare drift skall utvecklas, varigenom produktionskostnaderna kunna minskas. Det är tänkbart, att i föreliggande fall ökningen av produktionskostnaderna vid brytningens framskridande från norr till söder åtminstone delvis kompenseras av kostnadsminskningen genom rationellare drift.

Anläggningskostnader för dagbrottet.

Här nedan följer en mycket approximativ beräkning av anläggningskostnaderna för ett alunskifferdagbrott i Bredsätterområdet:

8 st. stötborrmaskiner à 18.000 = 144.000, säg 150.000 kr.

Kompressoranläggning,

5 enheter med 10 borrmaskiner och alla tillbehör à 20.000 100.000 "

2 st. lastmaskiner för jordrymning med en skoprymd av 0,75 m³ (inkl. elektrisk utrustning) à 75.000 150.000 "

4 " lastmaskiner med en skoprymd av 2 m³ (inkl. elektr. utrustning) à 150.000 ... 600.000 "

Grovkross med bandanläggning 300.000 "

Transportanläggningar (elektr. lok, vagnar, räls och tillbehör) 400.000 "

Pumpanläggning för länsumpning 50.000 "

Byggnader 100.000 "

Transport av materiel till brottet 50.000 "

Trpt 1.900.000 kr.

Trpt 1.900.000 kr.
Oförutsett 100.000 "
S:a 2.000.000 kr.

Kraft- och vattenkostnader.

Enligt en upplysning, som Vattenfallstyrelsen lämnat utan förbindelse, torde vid kraftförbrukning av den storleksordning det i detta fall är fråga om (för brytning och anrikning c:a 30.000 kwt per dygn) strömpriset belöpa sig till 2,73 öre per kwt.

Vattnet för det normala behovet kan anskaffas billigt genom brunnborrningar ned i den underkambriska sandstenen, som ligger mellan 35 och 55 m. djupt. Stora vattenkvantiteter för en flotationsanläggning (12.000 m³ per dygn) kunna endast anskaffas från närmast belägna större sjö genom rörledning. För Bredsätter torde närmast den c:a 6 km. söderut belägna Skogasjön ifrågakomma som vattenleverantör. Kostnaden för en rörledning med den erforderliga kapaciteten uppskattas till 25.000 kr. per km., alltså 150.000 kr. för 6 km. Därtill komma givetvis avsevärda kostnader för pumpanläggning.

Kostnader för en preliminär undersökning.

Som redan ovan nämnts, är det nödvändigt att utföra vissa undersökningsarbeten, innan den definitiva brytningsplanen uppgöres. Dessa arbeten borde bestå i:

- 1) En seismisk undersökning i och för exakt bestämning av skifferområdets södra gräns, som bildas av förkastningen. En dylik undersökning torde icke erfordra mer än 1 - 2 veckors arbete, och kostnaden uppskattas till maximum 5.000 kr.
- 2) Borrning av 3 st. diamantborrhål, vardera till 40 m. djup, således sammanlagt 200 m. diamantborrning. Kostnaden b räknas till maximum 15.000 "

Trpt 20.000 kr.

| | | |
|---|--------|------------|
| | Trpt | 20.000 kr. |
| 3) Grävningar och handbörningar för ett totalbelopp | | |
| av | 10.000 | " |
| 4) Diverse ingenjörsarbeten bestående i mätningar och | | |
| utredningar för brytningens planläggning. Kostna- | | |
| derne inkl. resor, ritarbete m.m. beräknas till .. | 5.000 | " |
| 5) Analyser av borrhärnorna samt oförutsett i samband | | |
| med dessa arbeten | 5.000 | " |

Totalkostnaden för dessa förberedande arbeten, som sko-
la möjliggöra uppgörandet av en detaljerad brytnings-
plan och exakta kalkyler, uppskattas sålunda till .. s:a 40.000 kr.

Givetvis har här ej tagits hänsyn till kostnaderna för
utredningar rörande anrikningsproblemet och alla andra tekniska pro-
blem, som ha att göra med alunskifferns tillgodogörande.

Synpunkter på fortsatt alunskifferforskning.

På anmodan av undertecknad har geolog Josef Eklund skrift-
ligen sammanfattat sina synpunkter på fortsatt alunskifferforskning,
vilken sammanfattning här bifogas (Bil. 8).

Geolog Eklund säger under rubriken "Brytningsmöjligheter",
att S.G.U. i år planerar utreda dagbrytningsmöjligheterna inom Yxhult-
området. Enligt ett muntligt meddelande från geolog Eklund skall
denna utredning ej inkludera Bredsätterområdet, vilket anses tills
vidare tillräckligt känt.

Stockholm den 12 juli 1940.

G. H. H.

B.L. 1

Data rörande vissa alunskifferområden i Härke och Östergötland.

| alunskifferområde | SÖ Härke | SÖ Härke | SÖ Härke | NV Härke | Östergötland | Östergötland |
|--|--|--|--|--|--|---|
| okallitet | Yxult | Korra Mossby | Bredsåtter | Kalkesta / Pjögesta | Örsta / Latorps Bruk | Knivlinge |
| Jordtäck | 2 m. | 3,5 m. | 2,5 m. | 4 - 5 m. | 5 m. | 5 m. |
| Kalksten | 1 " | 1 " | 3 " | 2 " | 1 " | 0 - 1 m. |
| Alunskiffer med orsten | 16 " | 13 " | 16 " | 11 " | 9 " | 6 m. |
| Orstensbankarna | 2,5 m. | 1 " | 2 " | 1 " | 0,7 m. | 1 " |
| Orstensprocent | 15,5 % | 7,5 % | 12,5 % | 9 % | 8 % | 16,5 % |
| Ren alunskiffer | 13,5 m. | 12,0 m. | 14,0 m. | 10,0 m. | 8,3 m. | 5,0 m. |
| Alunskiffer / utan orsten / medelbalt olja | 5,5 % | 5,6 % | 5,2 % | 4,6 % | 4,5 % | 5,5 % |
| Ungesfärl. alunskiffer till- gångar per km ² | 28.000.000 t | 25.000.000 t | 30.000.000 t | 21.000.000 t | 17.000.000 t | 10.000.000 t |
| Anskaffning av större vat- tenkvantiteter möjlig från | Skogssjön / c:a 10 km. | Skogssjön / c:a 10 km. | Skogssjön / c:a 6 km. | Startån | Sjön Eren / c:a 2 km. | Sjön Eren / c:a 3,5 km. |
| Betyggelse | Rel. tät | Obetydlig | Ert obetydlig | Obetydlig | Ert betyg | Obetydlig |
| Kommunikationer | Intill normal- spår. ind. fvg. Kuala-Yxult | Intill normal- spår. ind. fvg. Kuala-Yxult | Intill S.J. / västra stam- banan | Kara S.J. sta- tion Pjögesta / Örebro- Svarta | c:a 4 km. från S.J. / Örebro- Svarta | c:a 3 km. från Göta kanal och 1,5 km. från svalep. järnväg |
| Storlek av den brytvärda skifferarealen och utvigs- ningsmöjligheter | Troligen ej tillräcklig. Sämlar utv.- möjligheter | P.n. troligen 1-1,2 km ² ej tillräckl. Gode utv.möjl. men goda utv.- möjligheter | c:a 1 km ² | Tillräcklig? | Troligen ej tillräcklig. Innpast några utv.möjligh. | Tillräcklig? |

See maps for bil. 2-6

Brytningskostnader i olika delar av Bredskäters alunskifferområde.

| | Områd A (söder) | Område B (norr) | Område C (mellan A & B) |
|--|--------------------|--------------------|----------------------------|
| <u>Jordtäck per m²</u> | | | |
| Medelmåktighet | 2,5 m. | 3,5 m. | 2,5 m. |
| Jordrymningskostn. per m ³ | 1:50 kr. | 1:50 kr. | 1:50 kr. |
| " totalt per m ² .. | 3:75 " | 5:25 " | 3:75 " |
| <u>Kalksten per m²</u> | | | |
| Medelmåktighet | 6,0 m. | 0 m. | 3,5 m. |
| Tonnage | 16 ton | 0 ton | 8,5 ton |
| Avrymningskostn. per ton | 1:50 kr. | -- | 1:50 kr. |
| " totalt per m ² .. | 20:80 " | -- | 11:05 " |
| <u>Alunskiffer + orsten per m²</u> | | | |
| Medelmåktighet | 16,0 m. | 14,0 m. | 16,0 m. |
| Tonnage | 35 ton | 30 ton | 35 ton |
| Brytningskostn. per ton | 1:10 kr. | 1:10 kr. | 1:10 kr. |
| " totalt per m ² ... | 38:50 " | 33:-- " | 38:50 " |
| <u>Orsten per m²</u> | | | |
| Medelmåktighet | 2,0 m. | 1,5 m. | 2,0 m. |
| Tonnage | 5 ton | 4 ton | 5 ton |
| <u>Krossning och skräddning</u> | | | |
| Tonnage | 35 ton | 30 ton | 35 ton |
| Kostnad per ton | 0:30 kr. | 0:30 kr. | 0:30 kr. |
| Totalkostnad per m ² | 10:50 " | 9:-- " | 10:50 " |
| <u>Transport till verket av ren alun-</u> | | | |
| <u>skiffer</u> | | | |
| Medeltransportlängd | 0 ^{x)} | 1 km. | 0,5 km. |
| Tonnage | 0 | 26 ton | 30 ton |
| Kostnad per ton | -- | 0:10 kr. | 0:05 kr. |
| Totalkostnad per m ² | -- | 2:60 " | 1:50 " |
| <u>Ren alunskiffer per m²</u> | | | |
| Medelmåktighet | 14,0 m. | 12,5 m. | 14,0 m. |
| Tonnage | 30 ton | 26 ton | 30 ton |
| Produktionskostn. totalt per m ² | 73:55 kr. | 49:85 kr. | 65:30 kr. |
| per ton | 2:45 " | 1:90 " | 2:20 " |

x) Kostnad n för korta transportsträckor är inräknad i alunskifferns brytningskostnad, Kr. 1:10 per ton.

Några synpunkter på fortsatt alunskifferforskning.

Skifferns sammansättning och egenskaper.

Alunskiffern är en med gasflamkol och kis uppblandad, icke vattenabsorberande glimmerlera. Proportionerna äro i Yxhultskiffern efter vikt 20-25 % kol, 10 % kis och 65-70 % lera och efter volym 35-40 % kol, 5 % kis och 55-60 % lera. Huvuddelen av kolet och kisen är så jämnt fördelad i leran, att anrikning är tämligen utsiktslös. Endast kolmen torde man ha vissa möjligheter att avskilja, men denna fråga har hittills ej blivit föremål för undersökning.

På grund av kolets och lerans sammansättning är skifferns vattenhalt mycket låg. Detta medför, att förtorkning såsom vid torv och brunkol ej är nödvändig före destillationen, samt att vidare värmeledningsförmågan, när skiffern upphettats till destillationstemperatur, fortfarande är god, emedan någon nämnvärd porositet ej uppkommit genom vattenavgivande. Genom att skiffern är mattsvart, bör den absorbera strålade värme bättre än torv, brunkol eller kukkersit. En Yxhultskiffer med 2100 cal. har c:a 1900 cal. i kol och 200 cal. i svavel. Kolets 1900 cal. fördela sig vid destillation på 500 cal. olja, 200 cal. destillationsgas och 1200 cal. koks. Vid destillationen förflyktigas knappt 1/4 av svavlet. Koksen kommer därför att innehålla ej blott över 60 % av kolkalorierna utan även större delen av svavelkalorierna. Genom den höga askhalten i koksen blir denna givetvis svår att utbränna, helst som askan sintrar vid 1100°. Askan kan emellertid innebära en fördel, genom att den per kg. r n-koks magasinerar över 1000 cal., som kan användas för förvärmning av förgasningsmedel och ånga på möjligast enkla sätt.

Av ovanstående torde framgå, att utforskningen av skiffer-

Koksens förbränning eller förgasning är av allra största vikt för att förbättra skifferbearbetningens ekonomi.

Det kan nämnas, att den estniska skifferkoksen, vars aska är en kalksten, knappast kan förgasas lönande.

Tillgångar.

Med avseende på tillgångarnas utforskning återstår främst två problem:

- 1) instängning av det oljerikaste området i Östergötland, vilket troligen ligger i Motalatrakten.
- 2) översiktlig utredning av vanadin-, uran- och molybdenhalternas fördelning inom de olika skifferområdena.

Undersökning 1) har tills vidare avslagits till utförande genom S.G.U. 2) var avsett att utföras genom I.V.A:s skifferkommitté (prof. Collenberg), men efter ett år är föga åtgjort. Uran-radiumhalten är av särskilt intresse, emedan alunskiffern enligt de hittills utförda undersökningarna uppenbarligen är den största U-Ra-koncentration, som hittills påvisats. Halten i Bredsättersprofilen är 1/10 av halten i Great Bear Lake-förekomsten, som för närvarande är den största U-Ra-producenten, men tillgångarna enbart i Närke synas vara av storleksordningen 1/2 million ton uran emot kanske 10.000 ton i Kanada. Alunskifferns uranhalt påvisades redan 1895 av Nordenskjöld. Trots att ju särskilt radioaktiviteten ofta bestämts i alla möjliga bergarter, har någon liknande urankoncentration ej blivit spårad på den långa tid, som förflutit sedan 1895. En möjlighet föreligger därför, att man i alunskiffern verkligen definitivt har funnit världens största U-Ra-koncentration.

Brytningsmöjligheter.

Dagbrytningsförhållandena inom hela Yxhultområdet torde bli utredda av S.G.U. i sommar och höst. Undersökning n avser

skifferna förstöring genom istryck och vittring. Dagbrottstillgångarna i Östergötland äro så gott som helt oundersökta, likaså i NV Närke, närmast Hjälmarna och på Öland.

Underjordsbrytning har skattats till att kosta 50 - 75 öre mer per ton skiffer än dagbrytning under gynnsamma förhållanden. Troligen är 50 öre den sannolikare siffran. Denna kostnadshöjning kan mycket väl uppvägas av att brytningen kan begränsas till att omfatta endast den rikaste skiffern. Detta senare är av särskild betydelse i Östergötland och på Kinnekulle, där man med underjordsbrytning bör kunna hålla samma halter som i Yxhultsområdets dagbrott. Skillnaden i brytningskostnad mellan Yxhult och Kinnekulle eller Östergötland skulle snarast kompenseras av möjligheterna till lokal avsättning av gasen, exempelvis i Motala eller Lidköping. Andra tänkbara orsaker till föredragandet av underjordsbrytning kan vara lokalisering av särskilt V-, U- eller Mo-rika banker i skiffern, vilka vid dagbrytning skulle hopblandas med fattigare skiffer.

Skifferns destillering och förgasning.

Som allmänt omdöme om skifferns bearbetning kan sägas, att man nästan totalt saknar de data, på vilka en rationell skifferugn kan konstrueras. En ansats till rationell konstruktion har gjorts av Bergh, i övriga fall har man gått rent empiriskt tillväga, byggt anläggningar och sedan sökt anpassa dem efter alunskifferns särart, i samtliga fall utan att lyckas.

Anskaffandet av vissa grundläggande data angående skifferns termiska konstanter måste föregå ugnskonstruktionen. Om denna forskning organiseras rationellt med anlitande av de bästa krafter och laboratorieutrustningar, som stå att få inom landet, skulle man troligen på relativt kort tid, exempelvis till jul, ha de flesta data

... för en rationell gaskonstruktion. Sådana data äro värme-
genomgångstalet för skiffern och skifferkoksen, skifferns värmeabsorp-
tionsförmåga, skifferns och skifferkoksens specifika värme, en bättre
kännedom om skifferns termiska destruktion, skifferkoksens reaktions-
hastighet och den bildade gasens sammansättning vid olika destilla-
tionstemperaturer, olika förgasningsmedel (luft, syre, H_2O , CO_2) samt
olika temperatur på förgasningsmedlet.

Skifferaskan.

I.V.A. undersöker för närvarande genom Hultman och Collen-
berg möjligheterna att laka skifferaskan på K_2O och Al_2O_3 under sam-
tidigt tillvaratagande av V, U, Ra etc. Dessa experiment äro ganska
långt komna med avseende på utlakningen av K_2O och Al_2O_3 , däremot är
den senare delen av uppgiften ännu ej angripen. Emellertid finnes i
Hälsingborgs Kopparverk en hel del material berörande dels spaltningen
av laktlösningarna i olösliga Al-föreningar, dels elektrolysrening av
Al-lösningen från småmetaller, varför man troligen genom ett samarb t
med Kopparverket snart skulle nå resultat.

Svavlet.

Skifferns svavelhalt är i vissa fall, särskilt på Öland,
så hög, att den börjar tangera halten i fattigare kisgruvor. Genom
kombinationen med kol (eller efter destillationen koks) finnes en
möjlighet att utvinna svavlet i elementär form utan att som i Rönn-
skär behöva förbruka stora kokskvantiteter. Vid destillationen, så
som den hittills bedrivits, har s:a 1 1/2 % S kunnat utvinnas. Vid
förgasning av koksen borde svavelutvinningen kunna ökas högst väs nt-
ligt, så att kanske lika mycket svavel som olja bliva utvunna. Då
svavlet är värt ungefär lika mycket som råoljan per ton, skulle om
en lönande utvinningsprocess kan uppfinnas, Ölands svavelrika skiff-
rar bliva lika attraktiva som Närke's oljerika.

... och kommissionsen sitter bl.a. konstruktören
av Rönnskärs svavelverk, nuvarande chef för Nynäs raffinaderi,
ingenjör Ågren. Genom sin erfarenhet från svavelverket är just han
den lämpliga personen att om möjligt få fram en lönsam svavelut-
vinningsmetod.

Stockholm den 8 juli 1940

Josef Eklund

/AS.

Sannolik kambrosilurareal 110 hektar.

Alunskifferlagret 17,6 m. varav orsten 2,95 m.

Alunskiffer 14,6 m.

+ orsten ovan bottenbanken 2,6 "

Summa mäktighet att bryta 17,2 m.

Genomsnittlig ortocerkalksövertäckning 3,8 m.

Jordbetäckning /medeltal/ 3,7 "

Jordavrymning /15 %/ .. 4 mill.m³.

Kalksten 7 " "

Alunskiffer /60%/ 16 " " 27 mill.m³

Produkter.

Kalkstenen motsvarar:

Bränd kalk 10 mill.ton,
Cemnet 10 " "

Alunskiffern motsvarar:

Råolja 1,5 " "
Gas /enl. Bergh/ 1.500 mill.m³.

Gasens bränslevärde = 1,5 mill.ton stenkol = vad kalkbränningen fordrar.

Allmänna synpunkter på Bresätters kambrosilur.

Bresätter är framför allt en alunskifferfyndighet med samma skiffermäktighet som i Yxhult, landets hittills vad man vet mäktigaste och bästa skiffer.

Emedan endast den undre delen av ortocerkalken är bevarad i Bresätter äro förutsättningarna för en brytning av byggnadssten mindre än i Yxhult.

Om kalkstenen brännes på vanligt sätt i fältugnar, åtgår endast 1/3 - 1/2 av skifferlagrets mäktighet som bränsle. På så sätt utnyttjad blir den bästa oljeskiffern lämnad i brottet, och blir lätt övertäckt med skifferaska och jordrymningsmassor och svår att sedermera utnyttja.

Den kalkstensmängd som finnes i Bresätter motsvara vid bränning i fältugnar en brytning ungefär 10 ggr: så stor som den som hittills utrum i Yxhult. Kalkbränningen skulle bli en verklig storindustri om den skulle drivas i stil med tillgångarna. Fältugnskalk kan emellertid endast avskattas som jordbrukskalk och till lågt pris. Vidar är konkurrensen stark. En mindre tillverkning skulle dock troligen bli lönande, en större endast om en station med sidospår inrättas vid brottet, så att ett visst förslag rhålles över Yxhult.

Emellertid synes fyndighetens art peka emot ett tillgodsörande

enligt de principer som bergsingeniör Sven Bergh utarbetat vid Marinens försöksverk vid Kinnekulle d.v.s brytning av hela skiffermaktigheten, destillation av skiffern under utvinning av olja, svavel och högvärdig gas som räcker att bränna den samtidigt brutna kalkstenen till en relativt högvärdig kalk.

De ekonomiska förutsättningarna för denna process äro ej ännu med säkerhet kända men det kan tagas för givet, att det endast är en tidsfråga när den blir färdig för exploatering.

Borrningen har ju f.ö. ägt rum som ett led i de statliga strävandena att påskynda processens ^{förskottsbet} påskyndande.

Angående de undre lagren kunna de hava ett visst intresse om de övre bli utnyttjade. Genom kemiska och keramiska analyser torde man rätt väl kunna fastställa deras värde.

Lagren under alunskiffern.

Skifferlera.....8 m. Kan kanske användas till klinker och andra lervaror. Kvantiteten inom Bresätters område /mer än 20 mill. ton/är dock större än som rimligtvis kan förbrukas på platsen.

Glaukonit.....3,7 m. Är ett kalkhaltigt järnaluminiumsilikat med i rent tillstånd 8-9 % K_2O , varav $1/3$ synes vara omedelbart växtlösligt. Till sammans med glaukoniten förekommer relativt mycket fosforit i Bresätterskärran. Glaukonitlagrets värde som jordförbättringsmedel bör därför undersökas. Tillgångarna äro c:a 10 mill. ton med minst 5 mill. ton glaukonit och kanske 1 mill. ton fosforit.

Ren sandsten.....8 m. Möjligen skulle sandstenen närmast under glaukonitlagret löna sig att bryta som byggnadssten eller för järnverkens behov, dock endast under förutsättning att lagren emellan sandstenen och alunskiffern bli brutna. Det rena lagret motsvarar 20 mill. ton, alltså en siffra vida större än som kan beräknas kunna avsättas inom rimlig tid.

Bottenlagren /10 m./ och underliggande urberg, synas sakna industriell betydelse. Bottenlagren föra vanligen rikligt med vatten av hög kvalitet.

JORD
ROR 2. 17

BRESÄTTER

DIAMANT
BORRHAL
1719

M

OR
TOGER
WALK
STEN
S

ALUN
SKIFFER
NEO
OWTEN
BALK

17.

10

15

15

20

SKIFFER
LENA
8.2 -

25

GLAUKO
NITON
FOUR
RIT

30

REN
SAND
STEN
7"

35

40

SAND
STEN
M
LENA
RANCA

45

50

GNEJ

Alunskiffern i 1941 års fosforitborrningar i Närke.

De borringar, som utfördes 1941 för att undersöka fosforiten i botten på Slandiuslagren i Närke, hava i många fall genomgått hela eller delar av alunskifferlagret. De här meddelade analyserna hava utförts på dessa borrhämlor. Fosforitborrningarna hava även givit vissa uppgifter om alunskifferlagrens utbredning och övertäckning med kalksten. För en beräkning av områden lämpade för olika utvinningsmetoder och brytningsätt äro de ej tillräckliga. Sådana uppgifter erhållas först genom de arbeten, som av I.V.A. föreslagits till utförande av Sveriges geologiska undersökning sommaren 1942.

Fosforitborrningarna ha dock bl.a. visat:

1/ att inom Asker-Sköllerstaområdet skifferområden med en tunn kalkstensbetyckning äro större än man hittills förmodat;

2/ att alunskifferns mäktighet ovan stora orstensbanken är något mindre inom detta område än i Yxhult-Kvarntorpstrakten, och att gränsen mellan mäktigare och mindre mäktiga skiffer går ungefär längs landsvägen Fålsboda-Ekeby, d.v.s. längs östkanten av det hittills detaljundersökta området;

3/ av de nya borrhämlen i nordvästra Närke (utförda för Kooperativa Förbundet) visade Älgkär i huvudområdet norr om Svartån vid Hidingebro den för Lanna-Latorpområdet karakteristiska mindre mäktigheten (ovan stora orstensbanken) på 11 m, under det att borrhålet söder om ån vid Edsbergs Sanna i det isolerade Fjugestaområdet visade 13 m, vilket är den största mäktighet, som hittills blivit påträffad i Närke;

4/ borrhämlen Östansjö och Stänger i de hittills fåga kända mindre alunskifferområdena kring Östansjö station och i Stora Hellösa gävo större skiffermäktigheter än man hittills haft anledning förmoda, trots att alunskifferlagrets översta del i båda fallen är bort-eroderad.

Emellan kärnornas uppbörning och analysering förflöt sex månader. Kärnorna hade större delen av tiden förvarats vid låg temperatur (i ett oeldat garage under vintern). Två av kärnorna, Vrana och Tångsätter, dubblera profiler borrade 1939 och omedelbart efteråt analyserade. De nu funna oljevärdena ligga i genomsnitt 0.2 % högre än 1939 års. Något stöd för åsikten, att skiffern förlorar nämnvärt i halt genom ett halvt års lagring lämna alltså ej dessa dubbelprov. Skillnaden torde till större delen bero på ojämnheter i skifferns sammansättning även emellan närliggande provpunkter. Genom hastigare upphettning av retorten har möjligen oljeutbytet ökats något, vilket skulle förklara den genomgående högre halten 1942 jämfört med 1939.

För att ej överdriva vikten av enstaka glest placerade borrhål hava måktighets- och genomsnittshalter beräknats för borrhålsgrupper. Enstaka fritt liggande borrhål anföras inom parantes. Beräkningen har gjorts för skifferlagret från ortocerkalken t.o.m. sub-zonen med Peltura minor (övre skiffern) samt från denna till stora olenusbanken (undre skiffern). Alunskifferarna under olenusbanken äro i regel icke brytvärda, möjligen med undantag för Östansjöområdet.

Stockholm den 9 juni 1942

Josef Eklund

Vidimeras:

V. Busck M. Nyström

SKIFFERBOLAGETS BORRKÄRNOR 1942.

Prästgården, Åker

| Prov nr | Provnivå | Olja % | Koks % | Vatten % | Gas % | Aska % | Fukt % | Svavel % | Kcal |
|------------|----------------------|-----------|-----------|-------------|----------|-----------|-----------|-------------|------|
| 1 | 7.9- 8.8 | 3.7 | 90.1 | 1.9 | 4.3 | 74.5 | 0.3 | 6.2 | 1950 |
| 2 | 8.8- 9.3 | 3.7 | 90.0 | 2.3 | 4.0 | 73.8 | 0.5 | 6.7 | 1920 |
| 3 | 9.3-10.5 | 4.5 | 88.5 | 2.3 | 4.7 | 73.4 | 0.3 | 6.6 | 2000 |
| 4 | 10.7-11.4 | 6.0 | 85.6 | 3.4 | 5.0 | 71.5 | 0.5 | 6.5 | 2160 |
| 5 | 11.8-13.2 | 5.2 | 88.3 | 2.2 | 4.3 | 72.5 | 0.3 | 6.7 | 2110 |
| 6 | 13.3-14.3 | 6.1 | 86.8 | 2.5 | 4.6 | 70.8 | 0.3 | 6.2 | 2260 |
| 7 | 14.3-15.3 | 6.4 | 86.3 | 2.6 | 4.7 | 71.2 | 0.3 | 6.9 | 2260 |
| 8 | 15.3-16.2 | 8.1 | 84.3 | 2.3 | 5.3 | 68.1 | 0.1 | 7.0 | 2560 |
| 9 | 16.8-17.0; 17.4-17.9 | 4.4 | 90.6 | 1.6 | 3.4 | 78.4 | 0.1 | 7.6 | 1590 |
| 10 | 18.1-19.0 | 3.4 | 93.4 | 1.5 | 1.7 | 86.7 | 0.2 | 3.3 | 820 |

Menigasker.

| | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 1 | 3.5- 4.2 | 3.8 | 89.1 | 2.2 | 4.9 | 73.2 | 0.6 | 7.7 | 1950 |
| 2 | 4.6- 5.6 | 5.0 | 86.9 | 2.5 | 5.6 | 73.0 | 0.5 | 8.1 | 2020 |
| 3 | 5.6- 6.6 | 5.6 | 87.3 | 2.1 | 5.0 | 72.3 | 0.5 | 7.1 | 2060 |
| 4 | 6.6- 7.5 | 5.8 | 87.1 | 2.2 | 4.9 | 70.9 | 0.5 | 7.2 | 2240 |
| 5 | 7.9- 9.2 | 6.7 | 85.1 | 2.6 | 5.6 | 70.2 | 0.5 | 7.1 | 2300 |
| 6 | 9.4-10.1 | 7.9 | 83.7 | 2.5 | 5.9 | 67.1 | 0.3 | 7.7 | 2620 |
| 7 | 10.1-10.9 | 7.7 | 85.2 | 2.0 | 5.1 | 68.2 | 0.4 | 6.2 | 2420 |
| 8 | 12.0-12.5 | 4.2 | 90.8 | 1.6 | 3.4 | 78.8 | 0.5 | 7.5 | 1570 |
| 9 | 12.5-13.7 | 2.9 | 92.9 | 1.8 | 2.4 | 87.6 | 0.4 | 3.4 | 770 |

Köpsta.

| | | | | | | | | | |
|----|----------------------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 1 | 10.1-11.1 | 4.5 | 89.1 | 1.8 | 4.6 | 77.2 | 0.4 | 2.7 | 1740 |
| 2 | 11.1-11.4, 11.6-12.1 | 4.3 | 89.7 | 1.7 | 4.3 | 73.9 | 0.3 | 5.3 | 2050 |
| 3 | 12.1-13.1 | 4.4 | 89.2 | 1.9 | 4.5 | 73.5 | 0.3 | 5.4 | 2070 |
| 4 | 13.1-14.1 | 3.2 | 89.6 | 2.2 | 5.0 | 73.5 | 0.2 | 7.0 | 2010 |
| 5 | 14.1-15.1 | 3.7 | 88.8 | 2.2 | 5.3 | 73.5 | 0.2 | 7.6 | 1950 |
| 6 | 15.1-16.1 | 4.5 | 89.5 | 1.7 | 4.3 | 74.6 | 0.3 | 7.4 | 1890 |
| 7 | 16.1-17.1 | 5.2 | 88.3 | 1.9 | 4.6 | 71.9 | 0.2 | 7.4 | 2070 |
| 8 | 17.1-18.1 | 5.5 | 87.4 | 2.0 | 5.1 | 72.2 | 0.2 | 6.9 | 2190 |
| 9 | 18.1-18.9 | 6.3 | 86.0 | 2.4 | 5.3 | 70.0 | 0.3 | 6.5 | 2290 |
| 10 | 19.3-20.3 | 5.7 | 87.5 | 2.0 | 4.8 | 71.7 | 0.2 | 7.7 | 2170 |
| 11 | 20.3-21.3 | 6.4 | 86.1 | 2.5 | 5.0 | 68.3 | 0.4 | 8.2 | 2460 |
| 12 | 21.3-21.9 | 6.1 | 86.3 | 2.3 | 5.3 | 69.8 | 0.2 | 9.3 | 2290 |
| 13 | 22.5-23.7 | 4.2 | 90.7 | 1.6 | 3.5 | 79.4 | 0.1 | 6.9 | 1520 |
| 14 | 23.7-24.4 | 4.3 | 90.4 | 1.5 | 3.8 | 78.1 | 0.1 | 7.7 | 1590 |
| 15 | 24.7-25.3 | 3.0 | 93.4 | 1.8 | 1.8 | 87.2 | 0.2 | 3.0 | 730 |

Wilhelmsberg.

| Prov nr | P r o v n i v å | Olja % | Koks % | Vatten % | Gas % | Aska % | Fukt % | Svavel % | Kcal |
|------------|----------------------|-----------|-----------|-------------|----------|-----------|-----------|-------------|------|
| 1 | 6.1- 6.4; 6.7- 7.1 | 3.6 | 89.4 | 2.2 | 4.8 | 79.0 | 0.6 | 6.8 | 1550 |
| 2 | 7.8- 8.7 | 4.2 | 89.4 | 2.1 | 4.3 | 75.4 | 0.4 | 6.5 | 1770 |
| 3 | 8.7- 9.5 | 5.0 | 87.8 | 2.2 | 5.0 | 72.9 | 0.3 | 5.7 | 2030 |
| 4 | 10.1-11.2 | 3.2 | 89.3 | 2.4 | 5.1 | 75.8 | 0.5 | 7.1 | 1770 |
| 5 | 11.2-12.4 | 3.6 | 90.2 | 2.3 | 3.9 | 75.6 | 0.7 | 7.7 | 1800 |
| 6 | 12.8-13.8 | 5.6 | 87.2 | 2.2 | 5.0 | 72.1 | 0.4 | 6.8 | 2100 |
| 7 | 13.8-15.2 | 6.0 | 86.6 | 2.2 | 5.2 | 72.1 | 0.4 | 6.6 | 2140 |
| 8 | 15.5-16.8 | 4.7 | 88.1 | 2.7 | 4.5 | 73.1 | 0.7 | 6.7 | 2010 |
| 9 | 16.8-18.3 | 6.6 | 85.8 | 2.6 | 5.0 | 70.7 | 0.5 | 6.9 | 2240 |
| 10 | 19.4-20.5 | 4.2 | 90.5 | 1.7 | 3.6 | 76.7 | 0.3 | 8.1 | 1650 |
| 11 | 20.9-21.0; 21.3-22.1 | 3.0 | 93.0 | 1.9 | 2.1 | 84.9 | 0.4 | 4.2 | 970 |

Testa.

| | | | | | | | | | |
|----|----------------------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 1 | 7.8- 9.0 | 4.0 | 90.6 | 1.6 | 3.8 | 78.7 | 0.2 | 7.1 | 1600 |
| 2 | 9.0-10.0 | 4.6 | 89.4 | 1.7 | 4.3 | 74.7 | 0.2 | 6.1 | 2000 |
| 3 | 10.0-11.0 | 4.7 | 89.2 | 1.8 | 4.3 | 74.6 | 0.2 | 5.6 | 1980 |
| 4 | 11.0-12.0 | 4.3 | 88.4 | 2.1 | 5.2 | 73.8 | 0.1 | 6.0 | 1900 |
| 5 | 12.0-13.0 | 2.8 | 89.6 | 3.0 | 4.6 | 73.8 | 0.4 | 7.2 | 1900 |
| 6 | 13.0-14.0 | 3.2 | 90.1 | 2.7 | 4.0 | 74.5 | 0.4 | 7.5 | 1770 |
| 7 | 14.0-15.0 | 4.5 | 89.2 | 2.1 | 4.2 | 73.0 | 0.3 | 7.1 | 2010 |
| 8 | 15.3-16.3 | 5.7 | 87.0 | 2.1 | 5.2 | 72.0 | 0.1 | 7.0 | 2130 |
| 9 | 16.3-16.7; 16.8-17.4 | 5.8 | 86.4 | 2.5 | 5.3 | 67.8 | 0.1 | 7.4 | 2150 |
| 10 | 17.4-18.5 | 6.5 | 86.8 | 1.9 | 4.8 | 70.4 | 0.2 | 6.7 | 2260 |
| 11 | 18.5-19.6 | 6.9 | 86.9 | 1.7 | 4.5 | 69.9 | 0.1 | 7.2 | 2330 |
| 12 | 19.9-21.0 | 6.4 | 86.5 | 2.1 | 5.0 | 71.1 | 0.2 | 6.3 | 2160 |
| 13 | 21.7-22.7; 22.8-23.0 | 3.1 | 91.3 | 2.0 | 3.6 | 83.2 | 0.2 | 6.6 | 1200 |

Tängsätter.

| | | | | | | | | | |
|----|----------------------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 1 | 13.5-13.9; 14.4-15.0 | 3.9 | 89.9 | 1.9 | 4.3 | 75.7 | 0.9 | 6.5 | 1850 |
| 2 | 15.2-16.0 | 4.6 | 88.0 | 2.2 | 5.2 | 73.4 | 0.9 | 6.0 | 2010 |
| 3 | 16.0-17.0 | 4.1 | 89.1 | 2.0 | 4.8 | 73.9 | 0.7 | 5.9 | 2000 |
| 4 | 17.0-18.0 | 3.1 | 89.4 | 2.3 | 5.2 | 74.8 | 0.8 | 7.1 | 1880 |
| 5 | 18.0-19.0 | 3.5 | 90.0 | 2.4 | 4.1 | 74.8 | 0.8 | 7.8 | 1800 |
| 6 | 19.4-19.8; 20.2-21.0 | 6.1 | 86.2 | 2.2 | 5.5 | 71.6 | 0.8 | 6.9 | 2110 |
| 7 | 21.0-22.0 | 5.4 | 87.8 | 2.2 | 4.6 | 71.2 | 0.7 | 6.8 | 2150 |
| 8 | 22.0-23.0 | 5.8 | 85.7 | 2.8 | 5.7 | 71.1 | 0.9 | 6.8 | 2110 |
| 9 | 23.0-24.0 | 6.5 | 86.5 | 2.0 | 5.0 | 69.2 | 0.7 | 7.2 | 2360 |
| 10 | 24.0-25.2 | 7.7 | 84.5 | 2.3 | 5.5 | 67.5 | 0.7 | 6.1 | 2570 |
| 11 | 26.0-26.9 | 3.9 | 91.0 | 1.5 | 3.6 | 78.0 | 0.6 | 7.6 | 1590 |
| 12 | 27.1-27.8 | 2.8 | 93.0 | 1.8 | 2.4 | 86.4 | 0.6 | 3.5 | 850 |

Vrana.

31

| Prov nr | P r o v n i v å | Olja % | Koks % | Vatten % | Gas % | Aska % | Fukt % | Svavel % | Kcal |
|------------|----------------------|-----------|-----------|-------------|----------|-----------|-----------|-------------|------|
| 1 | 10.2-12.0 | 2.9 | 90.9 | 2.2 | 4.0 | 73.1 | 0.6 | 6.9 | 1980 |
| 2 | 12.3-13.3 | 4.9 | 87.8 | 2.4 | 4.9 | 72.3 | 0.5 | 7.1 | 2070 |
| 3 | 13.9-14.6 | 5.3 | 87.9 | 2.0 | 4.8 | 70.9 | 0.4 | 7.1 | 2060 |
| 4 | 14.6-15.4 | 5.6 | 87.8 | 1.8 | 4.8 | 71.7 | 0.5 | 7.7 | 2150 |
| 5 | 15.6-16.4 | 5.7 | 88.0 | 1.9 | 4.4 | 70.5 | 0.5 | 6.9 | 2240 |
| 6 | 16.4-17.2 | 7.4 | 85.1 | 2.2 | 5.3 | 68.3 | 0.6 | 6.8 | 2480 |
| 7 | 17.2-18.0 | 6.8 | 86.3 | 2.0 | 4.9 | 69.5 | 0.5 | 6.4 | 2320 |
| 8 | 18.3-18.7 | 4.5 | 90.1 | 1.5 | 3.9 | 79.3 | 0.4 | 7.6 | 1520 |
| 9 | 18.9-19.5; 19.8-20.2 | 4.2 | 91.0 | 1.2 | 3.6 | 79.3 | 0.3 | 7.8 | 1490 |
| 10 | 20.4-21.0 | 2.8 | 94.2 | 1.5 | 1.5 | 87.8 | 0.4 | 2.6 | 720 |

Elgkär.

| | | | | | | | | | |
|----|------------------------------------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 1 | 25.2-25.9 | 4.4 | 89.7 | 1.7 | 4.2 | 76.2 | 0.1 | 6.1 | 1700 |
| 2 | 27.3-28.3 | 4.9 | 89.3 | 1.8 | 4.0 | 74.0 | 0.1 | 6.2 | 1990 |
| 3 | 28.3-29.3 | 4.0 | 89.0 | 2.0 | 5.0 | 73.3 | 0.1 | 5.8 | 1940 |
| 4 | 29.3-30.3 | 3.1 | 90.0 | 2.2 | 4.7 | 74.2 | 0.1 | 7.5 | 1930 |
| 5 | 30.3-31.3 | 3.5 | 90.3 | 1.9 | 4.3 | 75.4 | 0.2 | 7.9 | 1800 |
| 6 | 31.3-32.5 | 4.4 | 89.1 | 1.9 | 4.6 | 75.2 | 0.1 | 6.7 | 1780 |
| 7 | 32.9-34.0 | 5.3 | 87.7 | 2.0 | 5.0 | 72.1 | 0.1 | 7.4 | 2010 |
| 8 | 34.0-35.0 | 5.3 | 88.0 | 2.0 | 4.7 | 72.5 | 0.1 | 7.6 | 2040 |
| 9 | 35.0-36.1 | 5.2 | 88.0 | 2.0 | 4.8 | 73.7 | 0.1 | 7.0 | 1970 |
| 10 | 37.0-37.3; 37.7-38.3; 38.4-38.6 | 3.6 | 91.4 | 1.6 | 3.4 | 82.2 | 0.2 | 6.2 | 1230 |

Streckholms den 6 juni 1942
Gunnar Andersson

Markens alunskiffer.

| Område | Lyse skifferlagret | | | | Undre skifferlagret | | | |
|------------------|--------------------|----------|---------|---------|---------------------|----------|-----------------|-----------------------|
| | Maktighet därav | | Olja | | Värmevärde | | Maktighet därav | |
| | m | sorten m | % | koal/hg | m | sorten m | % | Värmevärde koal/hg |
| (Stora Mellösa | 6-8 | 1 | 4,2 | 2000 | 3½ | 0,3 | 6 | 2200) |
| Vrana | 6½ | 1-1 | 3,9 | 1900 | 5½ | 0,7 | 5,9 | 2200 |
| Åker-Sköllersta | 6-7 | 1 | 3,6-4,0 | 1850 | 6 | 0,7 | 5,9-6,3 | 2200 |
| Kvarntorp-Yxbult | 7-8 | 1½ | 4,5 | 1950 | 8½ | 0,7 | 6,3 | 2200 |
| Br ädatter | 6½ | 1½ | 4,3 | 1900 | 10½ | 1 | 5,7 | 2100 |
| (Batanäs) | 7 | 7 | ? | ? | > 7 | > 1 | 5,6 | 2000) |
| Frjugesta | 9 | 1½ | 3,5 | 1900 | 9 | 1 | 5,2 | 2050) |
| Lenna-Latorp | 7½ | 1-1 | 4,0 | 1900 | 3½ | 1 | 5,2 | 2000 |

Trycksak

Diagram om de kombinerade frånslussningslagarna

"Nåtko" upprättade av H. H. Westergård 1942.

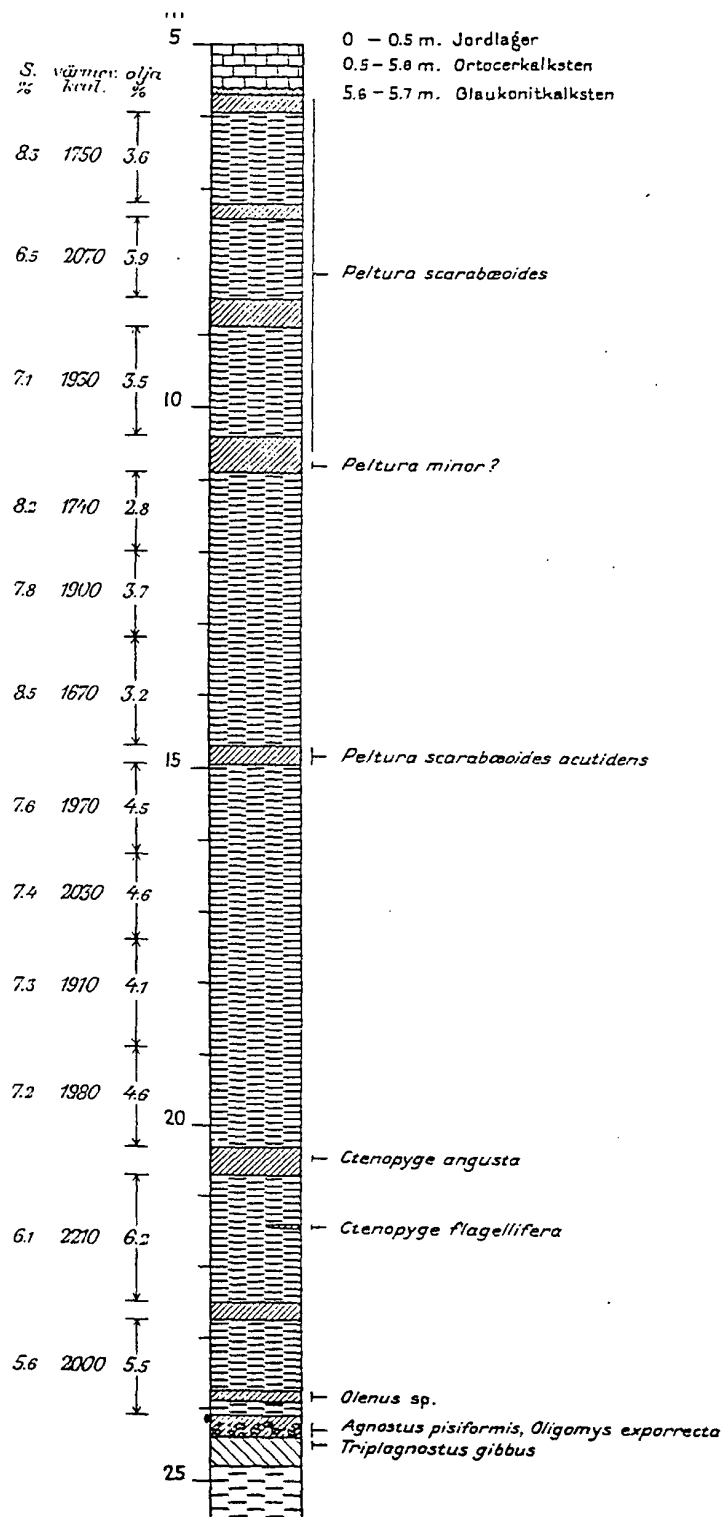
Bergartsbeteckningarna är skrivna som nämnda i Skriften

benämningarna i "Hyllsfaktin" i Nåtko 1940."

Tjänsteförändelse

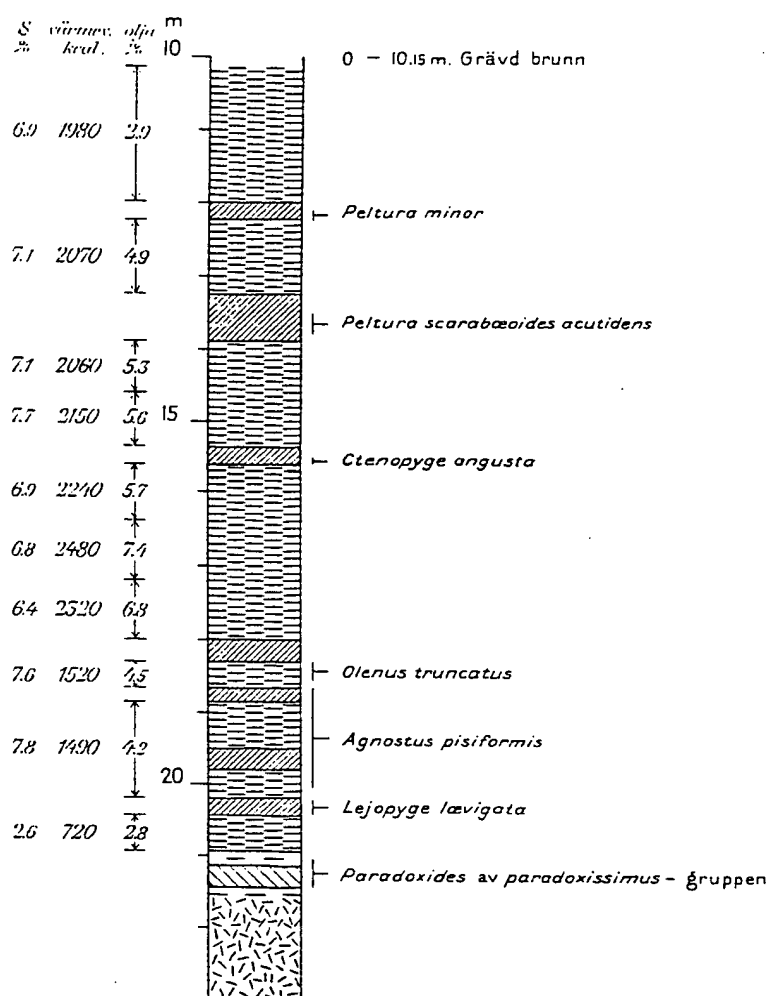
Sveriges Geologiska Undersökning

Stockholm 50



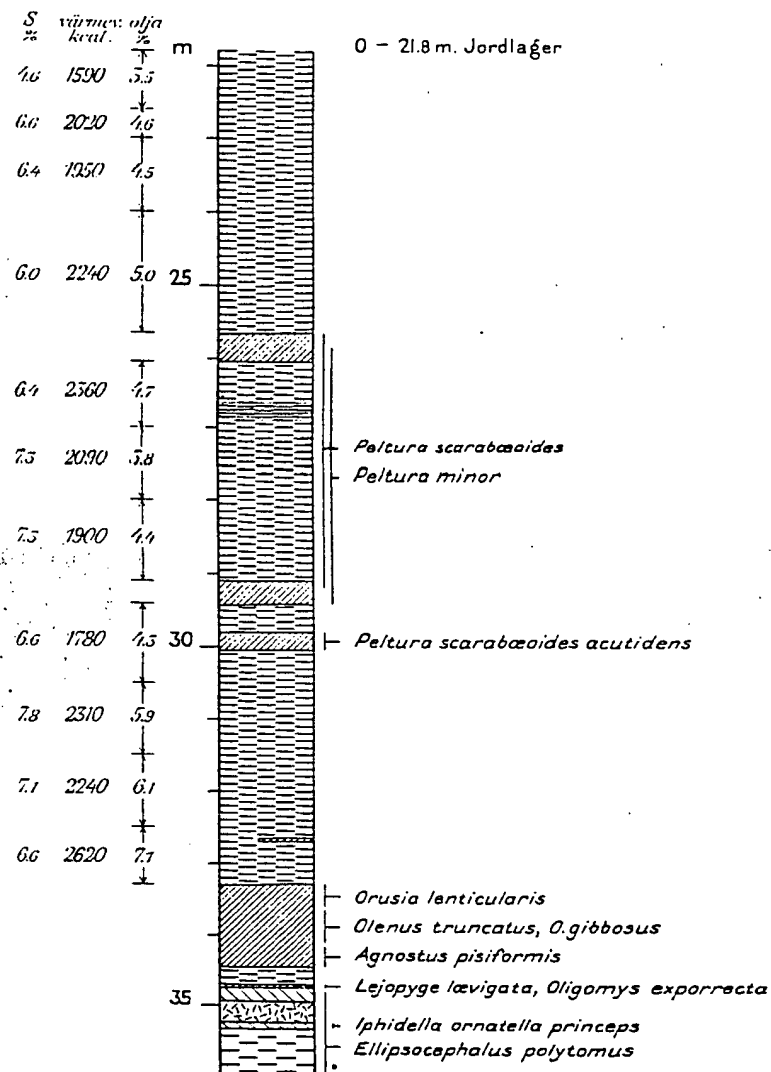
R. H. N. 1942.

VRANA (1941)



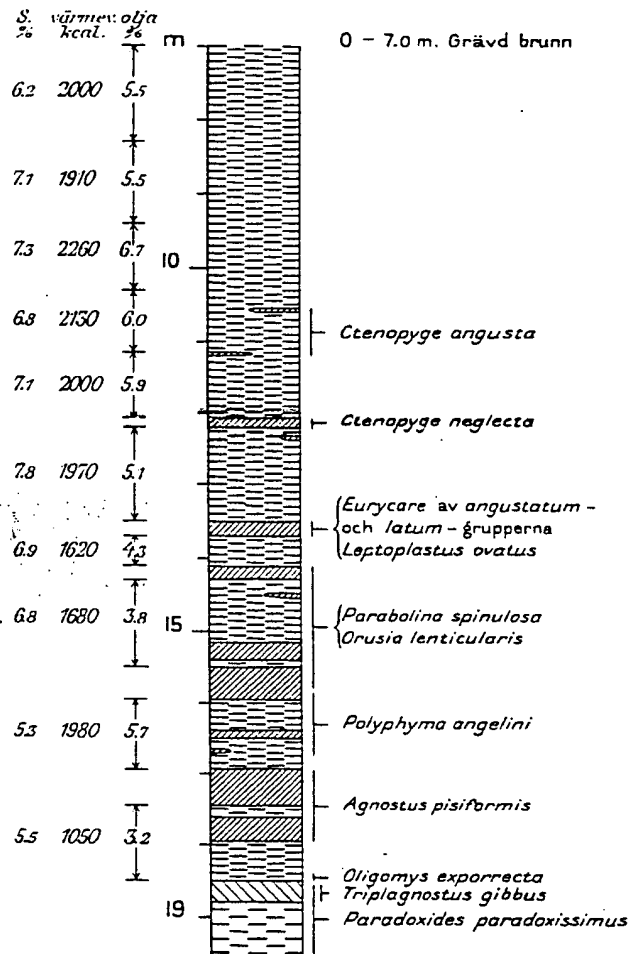
A. H. Wgd 1942.

STÅNGER (1941)



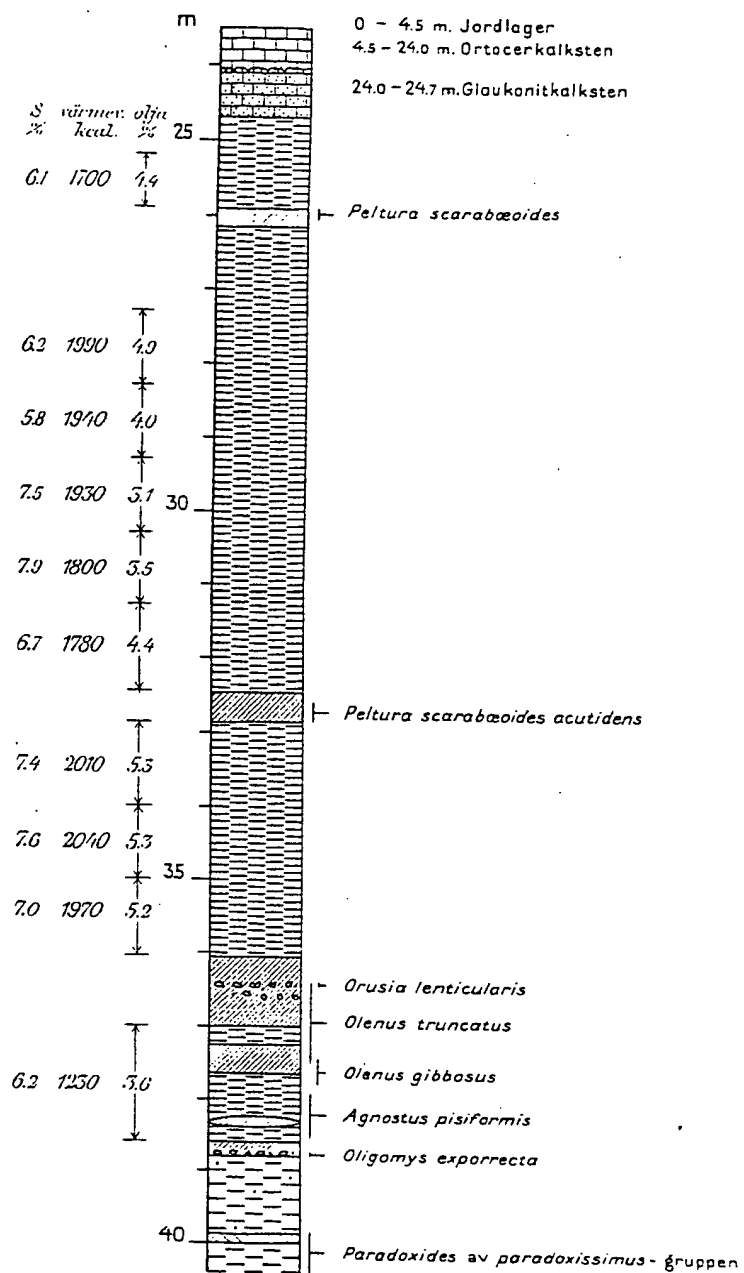
A. H. W. 1942.

ÖSTANSJÖ (1941)



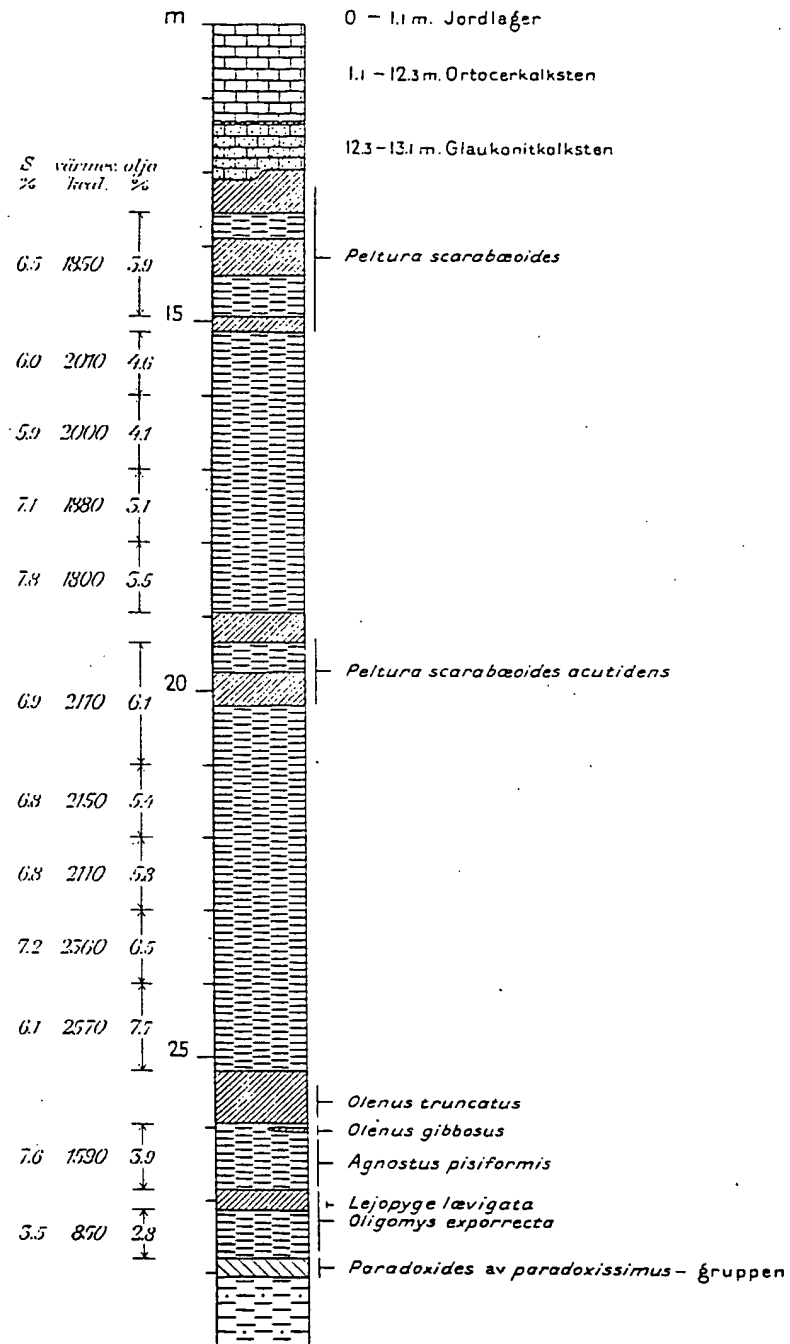
A. H. Wad 1942.

ELGKÄRR (1941)



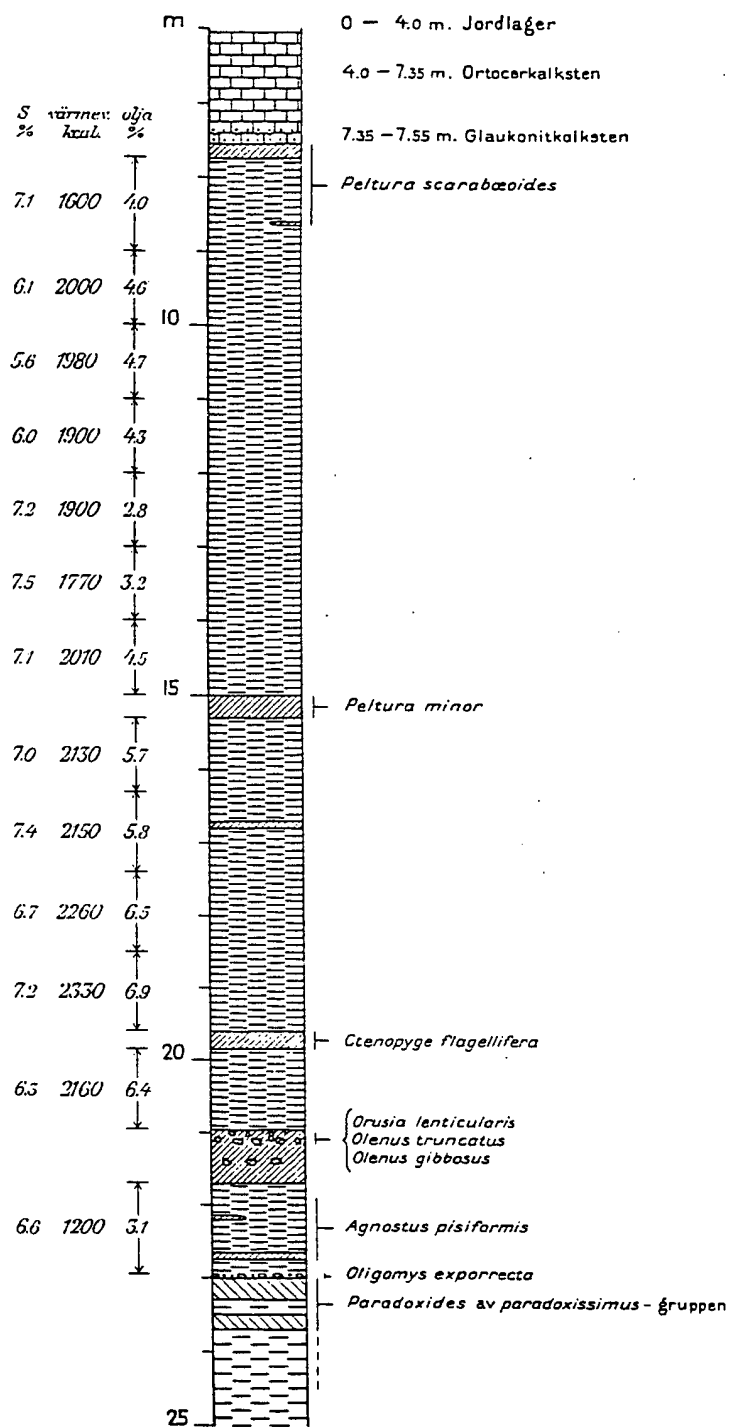
A. H. Wg 1942.

TÅNGSÄTTER (1941)



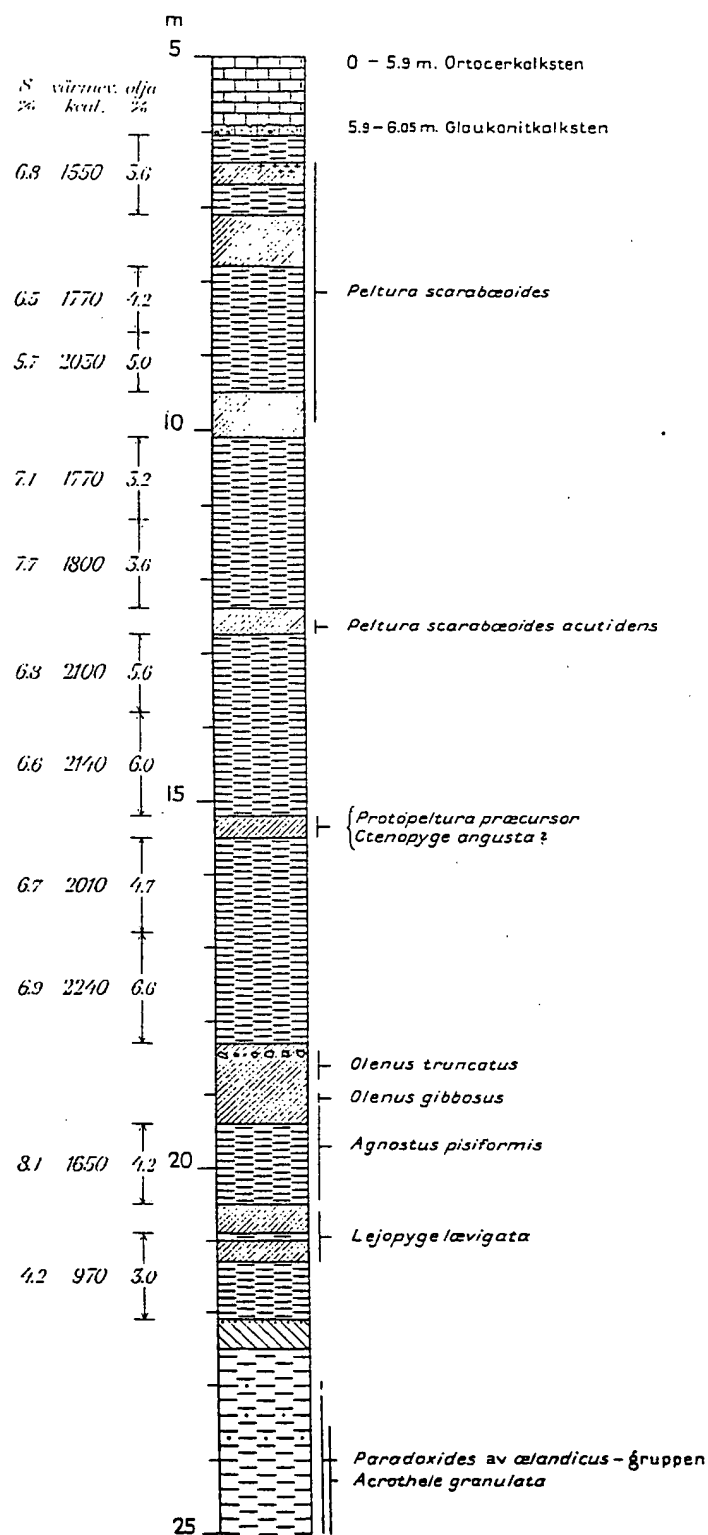
A. H. Wgd 1942.

TESTA (1941)



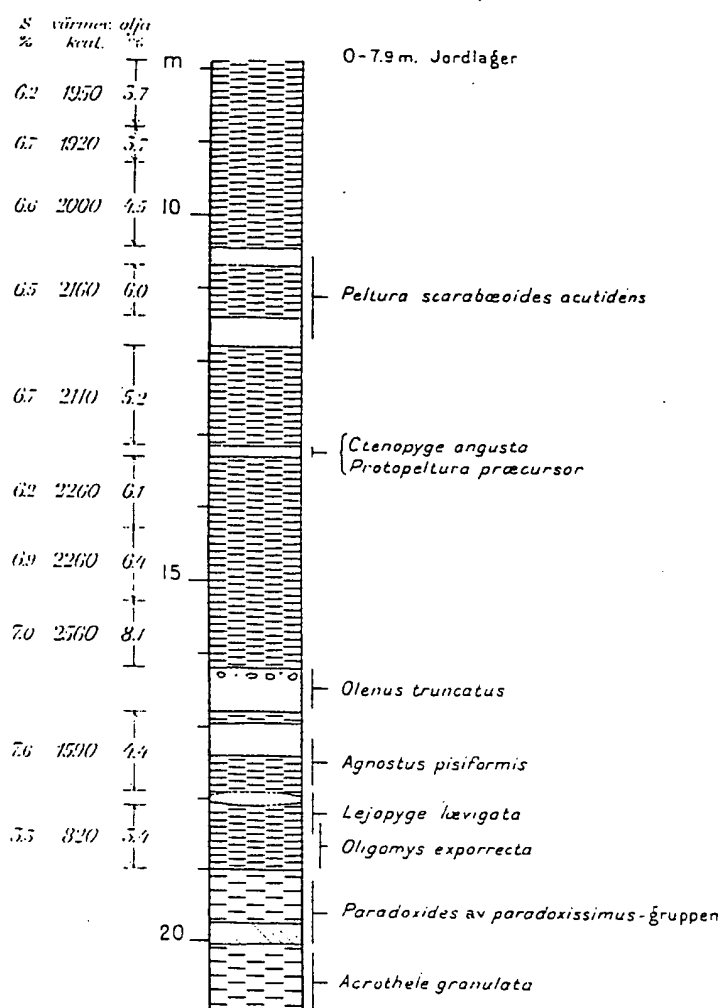
A. H. Mg d 1942.

WILHELMSBERG (1941)



A. H. Wgd 1942.

PRÄSTGÅRDEN, ASKER (1941)



A. H. N. 1942.

| S. % | värmev. afju % | hvil. % |
|------|----------------|---------|
| 7.7 | 1950 | 3.8 |
| 8.1 | 2020 | 5.0 |
| 7.1 | 2060 | 5.6 |
| 7.2 | 2240 | 5.8 |
| 7.1 | 2300 | 6.7 |
| 7.7 | 2620 | 7.9 |
| 6.2 | 2420 | 7.7 |
| 7.5 | 1570 | 4.2 |
| 3.4 | 770 | 2.9 |

0 - 3.5 m. Jordlagér

Peltura minor

Peltura scarabæoides acutidens

Ctenopyge flagellifera

Olenus truncatus

Agnostus pisiformis

Lejopyge lævigata

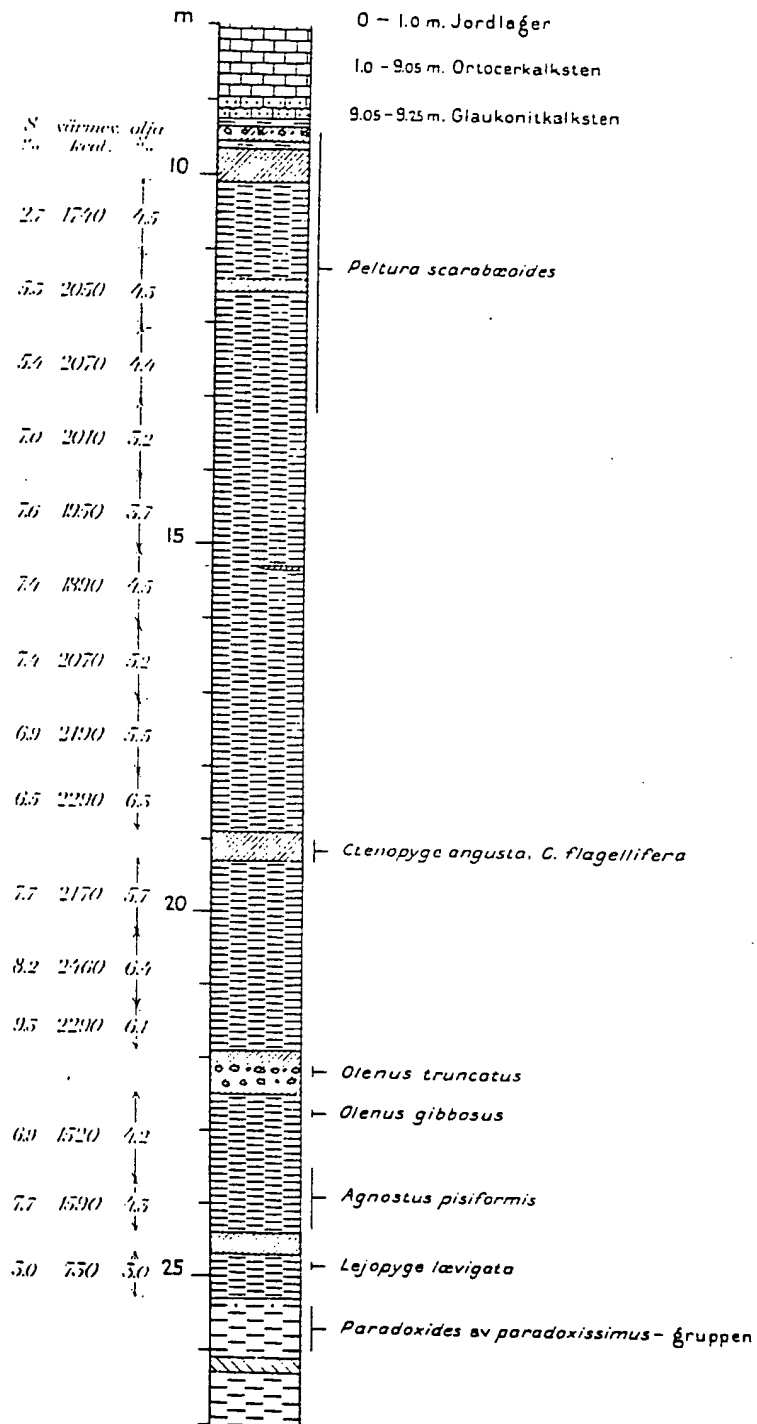
Paradoxides av paradoxissimus - gruppen

Acrothele granulata

Paradoxides av ælandicus - gruppen

A. H. Ngd 1942.

KÖPSTA (1941)



A. H. Wgd 1942.